1. ÍNDICE

1. ÍNDICE 1

2. RESUMEN EJECUTIVO 14

2.1. Datos generales del promotor, que incluya: a)Nombre del Promotor, b)En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal, c)Persona a contactar; d)Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales, con la indicación del número de casa o de apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia; e)Números de teléfonos; f)Correo electrónico; g)Página Web; h)Nombre y registro del Consultor.... 14

2.2. Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión. 15

2.3. Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto. 15

2.4. Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control. 19

3. INTRODUCCIÓN 22

3.1. Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar..... 23

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD 25

4.1. Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación 25

4.2. Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto, y su polígono, según requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente 27

4.2.1. Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y de todos sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente 27

4.3. Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto..... 32

4.3.1. Planificación 33

4.3.2. Ejecución..... 34

4.3.2.1. Construcción, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros). 35

4.3.2.2. Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros). 46

- Infraestructura a desarrollar 46
- Equipos a utilizar 46
- Mano de obra (empleos directos e indirectos generados) 46
- Insumos 46
- Servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros) 47

4.3.3. Cierre de la actividad, obra o proyecto. 48

4.3.3.1 Abandono de la fase de construcción 48

4.3.3.2 Abandono definitivo del proyecto 50

4.3.4. Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases 51

4.4. Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) 53

4.5. Manejo y Disposición de desechos y residuos en todas las fases. 54

4.5.1. Sólidos 55

4.5.2. Líquidos 56

4.5.3. Gaseosos 57

4.5.4. Peligrosos 57

4.6. Uso de suelo o esquema de ordenamiento territorial (EOT) y plano de anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área propuesta a desarrollar. 58

4.7. Monto global de la inversión 58

4.8. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto. 58

4.8.1. Constitución de la República de Panamá 58

– Normativa de ACP 60

4.8.2. Normativa ambiental aplicable 61

4.8.3. Otras legislaciones aplicables al Proyecto 63

5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO 66

5.1. Formaciones Geológicas Regionales 66

5.1.1. Unidades geológicas locales 67

5.1.2. Caracterización geotécnica 68
5.2. Geomorfología 71
5.3. Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto 72
5.3.1. Caracterización del área costera marina 76
5.3.2. La descripción del uso del suelo 76
5.3.3. Capacidad de Uso y Aptitud 77
5.3.4. Uso Actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto 78
5.4. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento 78
5.5. Descripción de la Topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno 79
5.5.1. Planos topográficos del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización. 83
5.6. Hidrología 84
5.6.1. Calidad de aguas superficiales 84
5.6.2. Estudio Hidrológico 89
5.6.2.1. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual) 90
5.6.2.2. Caudal ecológico, cuando se varíe el régimen de una fuente hídrica 90
5.6.2.3. Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas, y ojos de agua) y establecer de acuerdo al ancho del cauce, el margen de protección conforme a la legislación correspondiente. 90
5.6.3. Estudio Hidráulico 91
5.6.4. Estudio oceanográfico 92
5.6.4.1. Corrientes, mareas, oleajes 92
5.6.5. Estudio de Batimetría 92
5.6.6. Identificación y Caracterización de Aguas subterráneas 92
5.6.6.1. Identificación de acuíferos 92
5.7. Calidad de aire 92
5.7.1. Ruido 96
5.7.2. Vibraciones 97
5.7.3. Olores Molestos 98
5.8. Aspectos Climáticos 99

5.8.1. Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica 100

5.8.2. Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia. 110

5.8.2.1. Análisis de exposición 117

5.8.2.2. Análisis de la capacidad adaptativa 121

5.8.2.3. Análisis de la identificación de peligros o amenazas 125

5.8.3. Análisis e identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia. 128

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO 132

6.1. Características de la Flora 132

6.1.1. Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción. 133

6.1.2. Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir información de las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción) que se ubiquen en el sitio. 138

6.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización. .. 139

6.2. Características de la Fauna 140

6.2.1. Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía. 140

6.2.2. Inventario de especies del área de influencia e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación. 155

6.2.2.1. Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios 161

6.3. Análisis de Ecosistemas frágiles identificados. 162

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO 163

7.1. Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto 163

7.1.1. Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros. 164

7.1.2. Índice de mortalidad y morbilidad 173

7.1.3. Indicadores Económicos: Población económicamente activa, condición de actividad, categoría de actividad, principales actividades económicas, tasas de desempleo y subempleo, equipamiento urbano, infraestructura, servicios sociales, entre otros. 173

7.1.4. Indicadores sociales: Educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entornos sociales difíciles, entre otros. 179

7.2. Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de participación ciudadana. 184

7.3. Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo con los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura..... 195

7.4. Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.... 198

8. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 201

8.1. Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que generara la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases. 201

8.2. Analizar los criterios de protección ambiental e identificar los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia. 206

8.3. Identificación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental. 212

8.4. Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos. 214

8.5. Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4. 222

8.6. Identificar y valorizar los posibles riesgos ambientales de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases. 245

9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) 251

9.1. Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto. 257

9.1.1. Cronograma de ejecución 288

9.1.2. Programa de Monitoreo Ambiental..... 288

9.1.2.1. Salud y seguridad ocupacional 289
9.1.2.2. Gestión de recursos hídricos 290
9.1.2.3. Erosión y sedimentación del suelo 290
9.1.2.4. Calidad del aire 291
9.1.2.5. Ruido y vibración 291
9.1.2.6. Ruido ocupacional (Dosimetrías) 292
9.1.2.7. Biodiversidad 292
9.1.2.8. Desarrollo Comunitario y Social 292
9.1.2.9. Informes de Gestión Ambiental 294
9.2. Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto 296
9.3. Plan de prevención de Riesgos Ambientales 301
9.3.1. Alcances del plan de prevención de riesgos 301
9.3.2. Implementación del plan de prevención de riesgos 301
9.3.2.1. Coordinación de Prevención de Riesgos y Contingencias: 302
9.3.2.2. Capacitación del personal sobre plan de prevención de riesgos 302
9.3.2.3. Análisis de riesgos socioambientales 303
9.3.2.4. Prevención de riesgos por derrame de materiales o sustancias peligrosas 303
9.3.3. Procedimientos de implementación 304
9.3.3.1. Almacenamiento de Materiales Peligrosos 304
9.3.3.2. Estructuras Secundarias de Contención 305
9.3.3.3. Control de Materiales 305
9.3.3.4. Operaciones de reabastecimiento de combustible y materiales peligrosos 306
9.3.3.5. Actividades de trabajo y mantenimiento 307
9.3.3.6. Manejo, transporte, almacenamiento de combustibles y lubricantes 307
9.4. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora 309
9.5. Plan de Educación Ambiental (personal de la actividad, obra o proyecto y población existente dentro del área de influencia de la actividad, obra o proyecto). 313
9.6. Plan de Contingencia 316
9.7. Plan de Cierre 332
9.8. Plan para reducción de los efectos del cambio climático 335

9.8.1. Plan de adaptación al cambio climático. 337

9.8.2. Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI) 339

9.9. Costos de la Gestión Ambiental 342

10. AJUSTE ECONÓMICO POR IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTOS 344

Selección de los Impactos del proyecto que serán valorados económicamente 353

10.1. Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados 356

10.2. Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos sociales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados 362

10.3. Incorporación de los costos y beneficios financieros, sociales y ambientales directos e indirectos en el flujo de fondos de la actividad, obra o proyecto. 366

10.4. Estimación de los indicadores de viabilidad económica, social y ambiental directos e indirectos de la actividad, obra o proyecto. 371

11. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 376

11.1.Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registro de los Consultores debidamente notariadas identificando el componente que elaboró como especialista. 376

11.2.Lista de nombres, número de cédula, firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cédula. 377

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 378

13. BIBLIOGRAFÍA 381

14. ANEXOS 383

Tablas

Tabla 1 Síntesis de impactos ambientales y socioeconómicos afectados por el proyecto en cada fase... 20

Tabla 2: Coordenadas de ubicación del emplazamiento del puente 28

Tabla 3: Coordenadas del Vado 28

Tabla 4: Coordenadas del polígono de limpieza 29

Tabla 5 Coordenadas del campamento 30

Tabla 6: Listado de equipo pesado 53
Tabla 7: Listado de equipos livianos 54
Tabla 8: Tipos de residuos sólidos – fase de construcción 55
Tabla 9: Tipos de residuos líquidos – fase de construcción 56
Tabla 10: Normas de ACP aplicables al proyecto. 60
Tabla 11: Normativa nacional aplicable al proyecto 61
Tabla 12: Localización de sondeos geotécnicos – Puente Caño Quebrado. 69
Tabla 13: Resultado de sondeos realizados en emplazamiento del proyecto 69
Tabla 14: Características físicas de los suelos. Puente río Caño Quebrado 75
Tabla 15: Ubicación de las estaciones de muestreo de calidad de agua superficial 86
Tabla 16: Resultados del Monitoreo de Calidad de Aguas Superficiales, río Caño Quebrado 86
Tabla 17: Caudales, Río Caño Quebrado 90
Tabla 18: Resultados de los análisis de crecidas máximas Q100 90
Tabla 19: Ubicación de puntos de muestreo de calidad de aire (Material Particulado) 93
Tabla 20: Resultados de monitoreo de material particulado, Caño Quebrado. 95
Tabla 21: Resultados mediciones de ruido ambiental 97
Tabla 22: Punto de muestreo de vibraciones 97
Tabla 23: Resultados monitoreo de vibraciones 98
Tabla 24: Registro de Precipitación promedio y máxima mensual, estación Zanguenga ACP (115-112). 101
Tabla 25: Registros de precipitación anual, Estación Zanguenga 102
Tabla 26: Evaporación mensual. 106
Tabla 27: Evapotranspiración potencial – Método de Penman. 108
Tabla 28: Comportamiento Climático. 108
Tabla 29: Escenarios del Cambio Climático. Valores Promedio de Cambio de Precipitación y Temperatura de Acuerdo a los tres Modelos de Cambio Climático y el Escenario SSP5-8.5. 114
Tabla 30: Matriz de Análisis de Sensibilidad 116
Tabla 31: Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas 126
Tabla 32: Análisis de riesgo y vulnerabilidad 126
Tabla 33: Índice de riesgo climático 127

Tabla 34: Tipos de cobertura y uso de suelo dentro del polígono EsIA Puente sobre el río Caño Quebrado 136
Tabla 35: Frecuencia de Especies y Familias según grupo Florístico 137
Tabla 36: Especies registradas según grupo y hábito de crecimiento CLASE LILIOPSIDA 137
Tabla 37: Especies registradas según grupo y hábito de crecimiento CLASE MAGNOLIOPSIDA 137
Tabla 38: Resultado del Inventario Realizado 139
Tabla 39: Localización de puntos de muestreo de fauna terrestre, puente Caño Quebrado. 143
Tabla 40: Riqueza de Especies de Fauna en el Área de Influencia Directa 145
Tabla 41: Lista de Mamíferos total registrados en el área de estudio 146
Tabla 42: Listado de aves total registradas en el área del proyecto 149
Tabla 43: Lista de reptiles total del área de estudio 151
Tabla 44: Lista de anfibios total del área de estudio 153
Tabla 45: Riqueza de Especies de Fauna Reportada para los Diferentes Tipos de Hábitat en el Área de Influencia Directa 154
Tabla 46: Estado de Protección de los Vertebrados Terrestres Presentes en el Área de Influencia del Proyecto 156
Tabla 47: Coordenadas de puntos de muestreo de fauna acuática 158
Tabla 48: Diversidad de especies Peces para los sitios de muestreo 159
Tabla 49: Diversidad de macroinvertebrados registrados en los sitios de muestreo 161
Tabla 50: Población por sexo, según provincia, Comarca Indígena, Distrito y Corregimiento, Censos 2000, 2010 y 2023 167
Tabla 51: Indicadores de Migración Interna Interprovincial – Censo 2010 170
Tabla 52: Porcentaje Inmigración y Emigración Interprovincial – Censos 1990-2010 171
Tabla 53: Lugar de Residencia Anterior al Actual – Censo 2023 172
Tabla 54: Condición Económica de la provincia de Panamá Oeste – Censo 2023 173
Tabla 55: Condición Económica del área de influencia de Proyecto – Censo 2023 174
Tabla 56: Ingreso Económico por sexo del área de influencia del proyecto – Censo 2023 175
Tabla 57: Condición del Abastecimiento de agua del área de estudio- Censo 2023 176
Tabla 58: Condición del Tipo de Alumbrado del área de estudio – Censo 2023. 177
Tabla 59: Servicio Sanitario del Área de Estudio – Censo 2023. 179

Tabla 60: Condición de Educación del Área de Influencia del Proyecto (Actualmente Estudia En Un Centro Educativo, Colegio o Universidad) – Censo 2023 180
Tabla 61: Nivel de Educación del Área de Influencia del Proyecto – Censo 2023 180
Tabla 62: Listado de Instalaciones por Región de Salud Minsa – CSS, Año 2022. 182
Tabla 63: Puestos de salud 183
Tabla 64: Tipo de Vivienda en el área de Influencia del proyecto – Censo 2023. 183
Tabla 65: Cálculo de la muestra en el corregimiento de La Represa, Mendoza y Herrera con relación 90/10. 187
Tabla 66: Análisis del componente ambiental con y sin proyecto 201
Tabla 67: Análisis de los criterios de protección ambiental 206
Tabla 68: Identificación y descripción de impactos ambientales y socioeconómicos afectados 212
Tabla 69: Descripción de los criterios de valoración aplicados 214
Tabla 70: Escala y clasificación del impacto 218
Tabla 71: Clasificación del carácter del impacto 219
Tabla 72: Matriz de valoración de impactos ambientales y sociales identificados durante la fase de construcción 220
Tabla 73: Matriz de valoración de impactos ambientales y sociales identificados durante la fase de operación 221
Tabla 74: Descripción de la valoración de los impactos identificados para la fase de construcción. 222
Tabla 75: Descripción de la valoración de los impactos identificados para la etapa de operación. 241
Tabla 76: Matriz de evaluación de riesgo 246
Tabla 77: Matriz de riesgo 249
Tabla 78: Programa de Control de calidad del aire, ruido y vibraciones 257
Tabla 79: Medidas para la protección y conservación de suelos 260
Tabla 80: Medidas para la protección del recurso hídrico 262
Tabla 81: Medidas para la protección de flora y fauna 266
Tabla 82: Medidas de mitigación para el programa socioeconómico 269
Tabla 83: Medidas de mitigación para el programa cultural 275
Tabla 84: Medidas para el manejo de residuos 276
Tabla 85: Medidas para el manejo de materiales 286
Tabla 86: Contactos plan de contingencia 321

Tabla 87: Costo de implementación del PMA 342
Tabla 88: Cálculo del Valor Actual Neto 350
Tabla 89: Valoraciones de la Matriz de Importancia..... 354
Tabla 90: Número de Impactos Positivos y Negativos seleccionados para la Valoración Económica... 355
Tabla 91: Matriz de Valoración de impactos..... 355
Tabla 92: Impactos Ambientales Valorados Económicamente 356
Tabla 93: Costo de la pérdida de bienestar debido al incremento de ruido 358
Tabla 94: Valoración económico total del Impacto..... 360
Tabla 95: Impactos Sociales Valorados Económicamente..... 362
Tabla 96: Afectación de la Calidad Visual del Paisaje..... 365
Tabla 97: Costos de Gestión Ambiental..... 366
Tabla 98: Flujo de fondo neto para la evaluación económica con externalidades (en balboas) - Proyecto "Diseño y Construcción de la ampliación y mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza, La Chorrera, Panamá Oeste / Puente Sobre El Río Caño Quebrado" 370
Tabla 99: Cálculo del Valor Actual Neto Económico 372
Tabla 100Criterios de la Relación Costo-Beneficio..... 373
Tabla 101: Criterios de la Tasa Interna de Retorno Económica..... 375
Tabla 102: Criterios de Evaluación Económica con Externalidades 375

Figuras

Figura 1: Ubicación regional del proyecto..... 27
Figura 2 Plano topográfico general del sitio del Proyecto..... 31
Figura 3: Zonas de influencia directa e indirecta..... 32
Figura 4: Organigrama..... 42
Figura 5: Cronograma de actividades 52
Figura 6: Placas tectónicas y ubicación del bloque de Panamá 67
Figura 7: Geología del sitio del proyecto..... 68
Figura 8: Características del suelo – emplazamiento Puente Caño Quebrado..... 75
Figura 9: Usos del suelo en el área del proyecto. 76
Figura 10: Tipo de suelo, área de proyecto 77
Figura 11: Perfil de elevación sección de carretera – Puente Caño Quebrado. 81

Figura 12: Perfil de elevación, seccione longitudinal del río Caño Quebrado– Puente Caño Quebrado. 82
Figura 13: Mapa topográfico 83
Figura 14: Cuenca del río Caño Quebrado. 84
Figura 15: Recolección de muestra de agua 85
Figura 16: Red hidrográfica 91
Figura 17: Ubicación de estaciones de monitoreo de calidad de aire 94
Figura 18: Instalación de estaciones de monitoreo de material particulado 94
Figura 19: Mediciones de ruido ambiental 96
Figura 20: Medición de vibraciones 98
Figura 21: Mapa de Índice de Vulnerabilidad..... 113
Figura 22: Mapa de Sensibilidad. 117
Figura 23: Mapa de exposición al cambio climático 121
Figura 24: Mapa de Capacidad de Adaptación 123
Figura 25:Vulnerabilidad al cambio climático..... 129
Figura 26: Zona evaluada alrededor del puente Caño Quebrado..... 134
Figura 27: Vista parcial del bosque de galería del río Caño Quebrado en donde se puede observar que existe poca presencia de especies arbóreas. 135
Figura 28: Puente sobre el río Caño Quebrado. 135
Figura 29: Vista de la presencia de especies arbóreas en la sección del vado 136
Figura 30: Localización de puntos de muestreo de fauna terrestre..... 142
Figura 31:Búsqueda generalizada de presencia de fauna (animales, huellas, heces, rastros, marcas). .. 144
Figura 32: Evidencias de mamíferos observados..... 146
Figura 33: Evidencias de aves observadas..... 148
Figura 34:Evidencias de reptiles observados 151
Figura 35: Evidencias de anfibios observados..... 153
Figura 36: Localización de sitios de muestreo de fauna acuática, río Caño Quebrado. 157
Figura 37: Captura de peces con electro pesca. Río Caño Quebrado 157
Figura 38: Vistas del río Caño Quebrado..... 158
Figura 39: Evidencia fotográfica de las especies de peces registradas, durante muestreo en río Caño Quebrado..... 160
Figura 40: Macroinvertebrados registrados 161

Figura 41: Índice de Eficacia Migratoria Interprovincial toda la vida– Censo 2010..... 172
Figura 42: Mapa de zonas arqueológicas de Panamá 196
Figura 43: Prospección en área del puente, Caño Quebrado 197
Figura 44: Recorrido de la prospección del sitio de proyecto, puente Caño Quebrado..... 197
Figura 45: Composición del Plan de Manejo Ambiental 256
Figura 46: Colores de tanques para el manejo de materiales..... 305

Gráficos

Gráfico 1: Histórico de precipitación..... 102
Gráfico 2: Variación mensual de la temperatura promedio, máxima y mínima. Estación Gasparillal. .. 103
Gráfico 3: Registros de temperatura y humedad relativa..... 104
Gráfico 4: Variación en el año de la velocidad del viento en m/s. Estación Gasparillal. Periodo 2015-2023..... 105
Gráfico 5: Variación mensual de la humedad relativa (%). Estación Gasparillal. Periodo 2015-2023 .. 106
Gráfico 6: Variación mensual máxima, mínima y promedio de Evaporación. Estación Tocumen. Periodo 1970-2007. 107
Gráfico 7:Comportamiento de la temporada seca y lluviosa. 109
Gráfico 8: Población por provincia, comarca indígena y área según zona urbana y rural. 169
Gráfico 9: Condición de actividad económica del área de influencia del Proyecto- Censo 2023. 175
Gráfico 10: Conocimiento del proyecto..... 188
Gráfico 11: Sexo y edad de los encuestados. 188
Gráfico 12: Como conocen el proyecto, según encuestados..... 189
Gráfico 13: Necesidades de comunidad, según encuestados 190
Gráfico 14: Cercanía de Vivienda hacia proyecto según encuestados..... 191
Gráfico 15: Generación de algún tipo de afectación, según encuestados. 191
Gráfico 16: Posibles impactos positivos generados por el proyecto, según encuestados. 192
Gráfico 17: Posibles impactos negativos generados por el proyecto, según encuestados. 193
Gráfico 18: Recomendación o sugerencia para el desarrollo del Proyecto, según encuestados..... 194
Gráfico 19: Forma usted pare de alguna asociación comunitaria 194
Gráfico 20: ¿Está de acuerdo con el Proyecto? 195

2. RESUMEN EJECUTIVO

Este capítulo presenta un breve resumen del proyecto, para facilitar la comprensión del Estudio de Impacto Ambiental elaborado para el proyecto denominado DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO, el cual ha sido desarrollado en cumplimiento del Decreto Ejecutivo 1 de 01 de marzo de 2023, modificado mediante Decreto Ejecutivo 2 del 27 de marzo de 2024, incluyendo la normativa ambiental complementaria aplicable.

2.1. Datos generales del promotor, que incluya: a)Nombre del Promotor, b)En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal, c)Persona a contactar; d)Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales, con la indicación del número de casa o de apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia; e)Números de teléfonos; f)Correo electrónico; g)Página Web; h)Nombre y registro del Consultor

Nombre del Promotor	AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
Persona jurídica	AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
Representante legal	Ricaurte Vásquez
Persona para contactar	Ing. Flavio Barnes
Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales	Corozal, Edificio 732, División de contratos, Edificio 732, Autoridad del Canal de Panamá.
Números de teléfonos	276-3935
Correo electrónico	fbarnes@pancanal.com
Página Web	www.pancanal.com
Nombre y registro del Consultor: Empresa Consultora DICEA, S.A. IRC-040-2005	Darysbeth Martínez con IRC-003-2001 Elías Dawson con IRC-030-2007 José Rincón con IRC-040-2020 Amelia Sanjur Palacios con IRC-063-2000

2.2. Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión.

El proyecto consiste en la construcción de un nuevo puente sobre el río Caño Quebrado. El emplazamiento del proyecto se ubica sobre la vía hacia las comunidades de Mendoza y La Represa en el sector de Caño Quebrado en los Corregimientos de Herrera y Mendoza, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste.

La ubicación donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en la zona rural del noroeste de la Chorrera en la provincia de Panamá Oeste. En la zona predomina la actividad agropecuaria de ganadería extensiva y cultivos de piña, por lo que la concordancia con el uso actual es rural agropecuario. El proyecto se encuentra en servidumbre vial, la cual ha sido establecida por el departamento de ordenamiento territorial de MIVIOT

El puente vehicular tendrá 30 metros de largo, reemplazará el puente existente. La superestructura del nuevo puente será de dos vías de circulación de 3.60 m y con una acera peatonal de 1.20 m de ancho, con vigas de acero u hormigón y losa de hormigón de Cemento Portland. Este proyecto mejorará la vialidad hacia las comunidades ubicadas al noroeste del distrito de La Chorrera.

El objetivo principal del proyecto será, mejorar la conectividad, seguridad vial y el desarrollo económico de la región, así como facilitar el acceso a servicios básicos para las comunidades existentes en el sector de Caño Quebrado y áreas circundantes.

La construcción del puente se justifica no solo por los problemas históricos causados por las crecidas del río, sino también por los beneficios potenciales en términos de seguridad, continuidad del tráfico, costos a largo plazo y desarrollo económico para la región.

Se ha hecho un estimado de los costos de capital, construcción para el proyecto basado en un costo reparación del terreno, construcción de vado, hincado de pilotes y construcción de puente. El valor del proyecto se estima en $ 1,966,893.01.

2.3. Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

La zona de Caño Quebrado en Panamá Oeste se caracteriza por su clima tropical con estaciones seca y lluviosa bien definidas. El río es una fuente importante de agua para actividades agrícolas y ganaderas,

pero también presenta desafíos significativos debido a su potencial de inundaciones durante la temporada de lluvias.

El suelo en la zona del proyecto varía en textura y composición en diferentes profundidades. Se observan capas de suelo limo elástico con arena, grava limosa, y limo con bolsillos de arena y grava, todos resultantes de procesos normales de meteorización.

El proyecto enfrenta varios desafíos geomorfológicos, especialmente relacionados con la estabilidad y la durabilidad de la infraestructura del puente debido a fenómenos naturales como inundaciones, erosión y cambios en el cauce del río. Se identifican diversas características geotécnicas, incluyendo:

- Limo elástico con arena (MH): Alta a muy alta consistencia, con contenido de humedad moderado.
- Grava limosa (GM): Densa, baja humedad, alta resistencia cuando seca.
- Limo arenoso con bolsillos de grava (ML): Muy alta consistencia, baja humedad.

Según información del Atlas Ambiental de la República de Panamá, sobre susceptibilidad a deslizamiento por distrito, el proyecto se ubica dentro del distrito de La Chorrera en la provincia de Panamá Oeste, el cual se ha caracterizado con una susceptibilidad moderada. Cabe mencionar que la zona donde se ubicará el puente no es considerada sitio propenso a erosión y deslizamiento. No obstante, es necesario evaluar la zona para definir medidas preventivas para garantizar la seguridad de la infraestructura y la protección del entorno natural.

El sitio donde se ubica el puente Caño Quebrado es relativamente plano. Se presenta una diferencia de alturas de 10 msnm de la parte alta ubicada en la entrada a la Piscina de Caño Quebrado, hasta el emplazamiento del puente. Tomando en cuenta el perfil longitudinal del río en las secciones 100 metros aguas arriba y aguas abajo del puente, la topografía es plana, evidenciando una pequeña diferencia altitudinal de escasamente 1 metro. Los trabajos constructivos del proyecto no modificarán la topografía existente en la zona del proyecto. No se incluyen cortes ni rellenos que afecten la topografía actual de la zona donde se pretende la construcción del puente sobre el río Caño Quebrado

Con respecto a la calidad de agua, se llevó a cabo una caracterización, para poder comparar las condiciones existentes con las condiciones futuras pronosticadas. El sitio de muestreo de calidad de agua superficial fue seleccionado con la finalidad de poder obtener datos iniciales de línea del emplazamiento del proyecto. El muestreo se ejecutó aproximadamente 50 metros aguas arriba del puente sobre el río Caño Quebrado.

Como parte de la línea base física, se realizaron muestreos de ruido, aire y vibraciones. Los ruidos perceptibles de ruido ambiental de fondo, característicos de zonas urbanas. Los 2 puntos muestreados exceden el límite máximo permisible en horario diurno. Los valores de nivel de ruido continuo equivalente (Leq) registrados durante el periodo total de medición se encuentran por encima de los niveles de ruido máximos permisibles. La fracción respirable, PM 2.5 y el material particulado PM 10 se encuentran en cumplimiento de los límites permisibles en cada una de las estaciones monitoreadas, para los valores de la Resolución 21 de 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, en la que se adoptan los valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional. Comparado los resultados y las condiciones ambientales registradas, se concluye que, las concentraciones actuales de PM 2.5 fracción respirable, se encuentran en cumplimiento de los límites máximos permisibles de Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines, mientras que los valores registrados para el material particulado PM 10, registradas también se encuentran por debajo de los limites permisibles. En cuanto a las vibraciones ambientales, Los resultados obtenidos muestran valores por debajo del límite máximo permisible establecido en la norma aplicable.

El cambio climático proyecta un aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, como precipitaciones intensas e inundaciones, lo que incrementa los riesgos para la construcción y operación del puente. Además, la vulnerabilidad de la infraestructura se debe a su exposición a estos elementos climáticos extremos y a la capacidad limitada de resistirlo.

Para garantizar la resiliencia y longevidad del puente, se recomiendan varias medidas:

- Diseño Resistente al Clima: Incorporar materiales resistentes al clima, como hormigón reforzado y acero galvanizado.
- Diseño Hidráulico Eficiente: Garantizar un flujo adecuado de agua y minimizar la erosión alrededor de los pilares y cimientos.
- Sistemas de Drenaje Mejorados: Instalar sistemas que gestionen el exceso de agua.
- Tecnología Avanzada: Utilizar sensores de monitoreo en tiempo real y modelos de predicción climática.
- Estudios Hidrológicos Actualizados: Realizar estudios continuos para entender mejor los patrones de flujo del río y adaptar el diseño del puente según sea necesario.

El puente es crucial para la conectividad y la economía local. Las interrupciones en su funcionamiento debido a daños pueden tener consecuencias significativas para las comunidades que dependen de él.

El área donde se desarrollará el proyecto presenta un bosque de galería a lo largo del río Caño Quebrado, que está fuertemente impactado por actividades humanas como una zona de baño cercana y una granja avícola. La flora se caracteriza por una baja densidad de especies arbóreas, principalmente debido a las inundaciones durante la temporada de lluvias.

En el área de influencia del proyecto identifica 36 especies de fauna, incluyendo mamíferos, aves, reptiles y anfibios. La mayor diversidad de especies se observa en el bosque de galería, seguido de las praderas. Si bien el área está fuertemente impactada, alberga varias especies adaptadas a estos ambientes alterados.

En cuanto a las especies en peligro, se identificaron tres especies catalogadas como vulnerables por la legislación panameña: la Cotorra de Cara Naranja (*Brotogeris jugularis*), el Colibrí Tzacatl (*Amazilia tzacatl*) y la Rana Dorada (*Dendrobates auratus*). Además, cinco especies están listadas en el Apéndice II de CITES: la Cotorra de Cara Naranja, el Colibrí Tzacatl, el Caracara de Cabeza Amarilla (*Milvago chimachima*), la Rana Dorada y la Iguana Verde (*Iguana iguana*).

El Plan de Participación Ciudadana implementado para el proyecto incluyó encuestas, y reuniones comunitarias con actores claves del área de influencia del proyecto.

Con relación a la consulta a la comunidad acerca del proyecto, de los 76 encuestados, 67 estaban familiarizados con el proyecto, mientras que 5 no tenían conocimiento previo del mismo, 3 no proporcionaron información y 1 respondió ambas por el cual se procedió a anular. La proporción de personas conocedoras del proyecto es muy alta. Los moradores informaron que este proyectos se venía dando a conocer con antelación, situación que deja muy claro el papel divulgador que ha desarrollado la ACP y las autoridades locales en la comunicación sobre el proyecto.

En cuento a la opinión de las personas referente al proyecto se determinó que hay una aceptación positiva del proyecto entre los encuestados. 73 de los encuestados indicaron estar de acuerdo, mientras que 2 personas respondieron 'no sé' y 1 no proporciona información al respecto. Es contundente la respuesta de aprobación del proyecto de construcción del puente sobre el río Caño Quebrado. Las personas encuestadas opinaron en su mayoría estar de acuerdo con la ejecución del proyecto producto de la mejora vial que representa un nuevo puente.

Para el área del proyecto no se detectó la presencia de algún tipo de material arqueológico. Como resultado de la prospección realizada, se pudo determinar qué No existen hallazgos de material arqueológico con características prehispánicas en el área del proyecto, en donde se dio de forma dispersa sobre superficie y en sondeos

En resumen, la planificación y construcción del puente sobre el río Caño Quebrado deben integrar una evaluación detallada de riesgos y adoptar medidas de diseño y construcción resilientes para enfrentar los desafíos climáticos y geotécnicos, asegurando así la seguridad y sostenibilidad a largo plazo del proyecto.

2.4. Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control.

Se han revisado las actividades del Proyecto, cuya descripción permite la identificación de los impactos potenciales sobre cada medio, tomando en cuenta las obras civiles que lo componen, las obras temporales y acciones necesarias para lograr la construcción del puente y su entrada en operación.

En la etapa de planificación de la obra el impacto es mínimo pues es tiempo utilizado para la elaboración de los diseños de la obra y estudios previos y análisis económicos.

Se identifica un total de 26 impactos generados por el desarrollo del proyecto. En la fase de construcción se identificaron 22, de los cuales 3 son de carácter positivo y 19 de carácter negativo. De los 19 impactos con carácter negativo, han resultado 4 impactos clasificados como moderados y 15 con significancia baja. Los 3 de carácter positivo son de significancia moderada.

En la fase de operación se identifican 4 impactos, de los cuales 2 son de carácter negativo bajo y 2 son de carácter positivo moderado.

No se contempla etapa de abandono del proyecto.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto es totalmente viable, ya que no existen elementos naturales que se verán afectados de forma permanente.

Los problemas ambientales que se generen (impactos) por la construcción del puente son bajos y mitigables con la aplicación de acciones correctivas y preventivas, por lo que su significancia es baja.

Con una valoración crítica se identifica el aumento de los niveles de ruido y afectación de la calidad del aire (polvo) por las actividades constructivas. Estos impactos son puntuales, temporales y de fácil mitigación. Los receptores más cercanos deberán ser avisados para prevenir cualquier molestia o incomodidad.

Tabla 1 Síntesis de impactos ambientales y socioeconómicos afectados por el proyecto en cada fase

Criterio de Protección	Aspectos Relevantes	Factor Ambiental	Impacto	Fase	
				Construcción	Operación
Criterio 1. Sobre la Salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general.	a. Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos.	Socioeconómico	Generación de desechos.	✓	
	b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales	Ruido	Aumento de los niveles de ruido y vibraciones.	✓	
	c. Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	Aire	Alteración de la calidad del aire	✓	
			Generación de olores molestos	✓	
			Generación de Emisiones	✓	✓
	d. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios	Socioeconómico	Afectación de la salud de los trabajadores	✓	
			Generación de desechos	✓	
Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.	a. La alteración del estado actual de suelos	Suelo	Contaminación del suelo	✓	
	b. La generación o incremento de procesos erosivo.		Incremento en la erosión de suelos	✓	
	g. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua	Agua	Alteración de la calidad del agua por derrame de sustancias.	✓	

Criterio de Protección	Aspectos Relevantes	Factor Ambiental	Impacto	Fase	
				Construcción	Operación
	superficial, continental o marítima, y subterránea.		Alteración de la calidad del agua por caída de sedimentos	✓	
	i. La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas		Alteración del régimen de drenaje del agua	✓	
	n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna	Flora	Pérdida de cobertura vegetal	✓	
		Fauna	Alteración de la fauna acuática	✓	
			Perturbación de la fauna silvestre	✓	
			Aumento del riesgo de atropello de animales	✓	✓
Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.	c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales.	Socioeconómico	Incremento de la economía local y regional	✓	✓
			Mejora de viabilidad del tráfico vehicular actual	✓	✓
			Cambios en el paisaje natural	✓	
			Incremento en el riesgo de accidentes laborales	✓	
			Generación de empleos	✓	
	d. Afectación a los servicios públicos	Socioeconómico	Afectación del servicio eléctrico	✓	
	e. Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos.	Socioeconómico	Afectación de la propiedad privada.	✓	

Fuente: DICEA, S.A., 2024

En cuanto al impacto social más relevante identificado, se puede decir que la mejora de la vialidad y la generación de empleo es importante, pues la comunidad lo identifica como el más significativo y relevante.

3. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) ha sido desarrollado para el proyecto de "Diseño y Construcción del Puente sobre el río Caño Quebrado". Este proyecto tiene como objetivo mejorar la conectividad y la infraestructura vial en la región, facilitando el tránsito seguro y eficiente entre comunidades y fomentando el desarrollo socioeconómico local.

La realización de este EsIA responde a los requisitos legales y normativos vigentes, asegurando el cumplimiento del Decreto Ejecutivo 1 del 01 de marzo de 2023 y la modificación de este, mediante Decreto Ejecutivo 2 del 27 de marzo de 2024. Dado el potencial impacto ambiental del proyecto, el estudio se clasifica en la Categoría II, lo que implica la necesidad de implementar medidas de mitigación apropiadas para minimizar los efectos adversos sobre el medio ambiente y la comunidad.

El objetivo principal de este estudio es identificar, prever y evaluar los posibles impactos ambientales derivados de las actividades de diseño y construcción del puente. Asimismo, se pretende establecer un conjunto de medidas de mitigación, manejo y monitoreo ambiental que garanticen la sostenibilidad del proyecto y el bienestar de las comunidades cercanas.

El EsIA incluye una descripción detallada del entorno físico, biológico y socioeconómico del área de influencia del proyecto. Se abordan aspectos críticos como la calidad del aire, la gestión de residuos, el control de ruido y vibraciones, la protección de la flora y fauna locales, y la gestión de los recursos hídricos. Además, se desarrollan estrategias específicas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático.

La estructura del informe se divide en varias secciones clave: una introducción al proyecto y su justificación, una descripción exhaustiva del área de estudio, la metodología empleada para la evaluación ambiental, los resultados del análisis de impacto y las recomendaciones para la gestión ambiental. Cada sección está diseñada para proporcionar una visión completa y detallada de los posibles impactos y las medidas de mitigación necesarias.

El desarrollo de este EsIA ha contado con la colaboración de un equipo multidisciplinario de expertos en medio ambiente, ingeniería y ciencias sociales. Asimismo, se ha llevado a cabo un proceso de consulta y participación con las partes interesadas y la comunidad local, garantizando que las preocupaciones y necesidades de la población sean adecuadamente consideradas.

Se espera que este documento sirva como una herramienta fundamental para la toma de decisiones informadas, promoviendo un desarrollo de infraestructura que sea sostenible y respetuoso con el entorno natural y social. Este EsIA no solo busca mitigar los impactos ambientales negativos, sino también potenciar los beneficios del proyecto para las comunidades aledañas y el medio ambiente en general.

3.1. Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar

El proyecto de "Diseño y Construcción del Puente sobre el río Caño Quebrado" reviste una importancia crucial por diversas razones, las cuales a continuación, se listan:

- El nuevo puente facilitará la movilidad entre comunidades que actualmente enfrentan dificultades para desplazarse debido a la limitada infraestructura vial. Esto no solo mejorará el acceso a servicios básicos como educación, salud y comercio, sino que también reducirá los tiempos de viaje y los costos de transporte.
- La construcción del puente impulsará el desarrollo económico local al mejorar las condiciones para el comercio y el transporte de bienes y servicios.
- El nuevo puente reemplazará estructuras antiguas y deterioradas, mejorando significativamente la seguridad para peatones y conductores. La infraestructura moderna y robusta reducirá el riesgo de accidentes y facilitará un tránsito más seguro y confiable.
- Al diseñar el puente con consideraciones de resiliencia al cambio climático, se garantizará que la estructura pueda soportar eventos climáticos extremos, como inundaciones, protegiendo a las comunidades cercanas y asegurando la continuidad del tránsito.
- A través de la implementación de medidas de mitigación ambiental, el proyecto contribuirá a la conservación del entorno natural. Se prevé la reforestación y restauración ecológica en áreas afectadas, así como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero mediante el uso de tecnologías limpias y eficientes.

El proyecto no solo resolverá problemas críticos de infraestructura, sino que también impulsará el desarrollo económico, mejorará la calidad de vida de las comunidades y contribuirá a la sostenibilidad ambiental y la resiliencia climática. Su ejecución representa una inversión estratégica en el presente y futuro de la región noroeste de distrito de La Chorrera.

Alcance del Proyecto

El alcance del proyecto abarca varias fases y componentes esenciales para su correcta implementación y operación:

A. Fase de Planificación y Diseño:

- Estudios preliminares: Geotécnicos, hidrológicos y topográficos.
- Diseño detallado del puente, incluyendo aspectos estructurales y estéticos.
- Obtención de permisos y aprobaciones regulatorias.
- Coordinaciones con el Ministerio de Obras Públicas relacionadas con desmovilización de las estructuras metálicas del puente sobre el río Caño Quebrado.
- Consulta y participación con la comunidad y partes interesadas.

B. Fase de Construcción:

- Implementación del plan de manejo ambiental del proyecto.
- Preparación del sitio: Desinstalación del puente existente y limpieza del área.
- Movilización de estructuras metálicas desinstaladas a sitio definido previamente con el Ministerio de Obras Públicas.
- Construcción de infraestructura temporal: Vado temporal para garantizar el paso continuo de vehículos mientras se construye el nuevo puente.
- Obras de cimentación: Instalación de pilotes, cimientos y bases del puente.
- Estructura del puente: Montaje de pilares, vigas y losas.
- Sistemas auxiliares: Instalación de barandas, iluminación y señalización.

C. Fase de Operación y Mantenimiento:

- Monitoreo continuo: Evaluación periódica de la estructura y el entorno.
- Mantenimiento preventivo y correctivo: Asegurar la longevidad y funcionalidad del puente.

D. Fase de Cierre y Post-cierre:

- Desmantelamiento de infraestructura temporal.
- Restauración del sitio: Reforestación y restauración de áreas afectadas.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

La descripción del proyecto permite contemplar todas las actividades a desarrollar durante sus distintas fases y su incidencia sobre el ambiente físico, biológico, social, económico e histórico-cultural del área de influencia establecida, buscando establecer las bases para la implementación del proyecto, asegurando que el desarrollo de este se lleve a cabo de manera sostenible y respetuosa con el ambiente.

Tomando en cuenta lo establecido por la legislación panameña, el desarrollo de las actividades de este proyecto requiere de un instrumento de gestión ambiental acorde a sus características y entorno, que permita identificar los posibles impactos ambientales que genera, así como las medidas de mitigación para cada uno de ellos.

El proyecto se denomina Diseño y Construcción del Puente sobre el río Caño Quebrado, para el cual se desarrolla el presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.

El proyecto consiste en la construcción de un nuevo puente sobre el río Caño Quebrado. El emplazamiento del proyecto se ubica sobre la vía hacia Mendoza y La Represa en el sector de Caño Quebrado en los corregimientos de Herrera y Mendoza, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste.

El puente vehicular reemplazará el puente existente. La superestructura del nuevo puente tendrá 30 metros de largo, será de dos vías de circulación de 3.60 m cada una. Contará con una acera peatonal de 1.20 m de ancho, con vigas de acero u hormigón y losa de hormigón de Cemento Portland. Este proyecto mejorará la vialidad entre las comunidades ubicadas al noroeste del distrito de La Chorrera.

4.1. Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación

La construcción del puente ha sido concebida con base en los siguientes objetivos:

4.1.1 Objetivo del proyecto

El objetivo principal del proyecto es mejorar la conectividad, seguridad vial y el desarrollo económico de la región, así como facilitar el acceso a servicios básicos para las comunidades existentes en el sector de Caño Quebrado y áreas circundantes.

Con la construcción del puente sobre el río Caño Quebrado, se logran los objetivos específicos siguientes:

- ✓ Mejorar el acceso a comunidades locales, el acceso de manera expedita a servicios básicos, como salud y educación.

- ✓ Impulsar el desarrollo económico: La construcción del puente facilitará el transporte de bienes y personas, lo que a su vez podría estimular el desarrollo económico local al fomentar el comercio, el turismo y la inversión en la zona.
- ✓ Mejorar la seguridad vial proporcionando una ruta segura y confiable para el tráfico vehicular, reduciendo así el riesgo de accidentes.
- ✓ Facilitar el acceso a servicios públicos mejorando el acceso de los servicios de emergencia, como ambulancias y bomberos, a las comunidades existentes en la zona, lo que podría ser crucial en situaciones de emergencia.

4.1.2 Justificación del Proyecto

La justificación de la obra se basa en la mejora de la calidad de vida de los residentes locales y la promoción del desarrollo económico de la región, ya que las condiciones de la estructura existente comprometen en muchos aspectos el desarrollo social y económico de la zona, por lo que puede ser justificada por varias razones fundamentales:

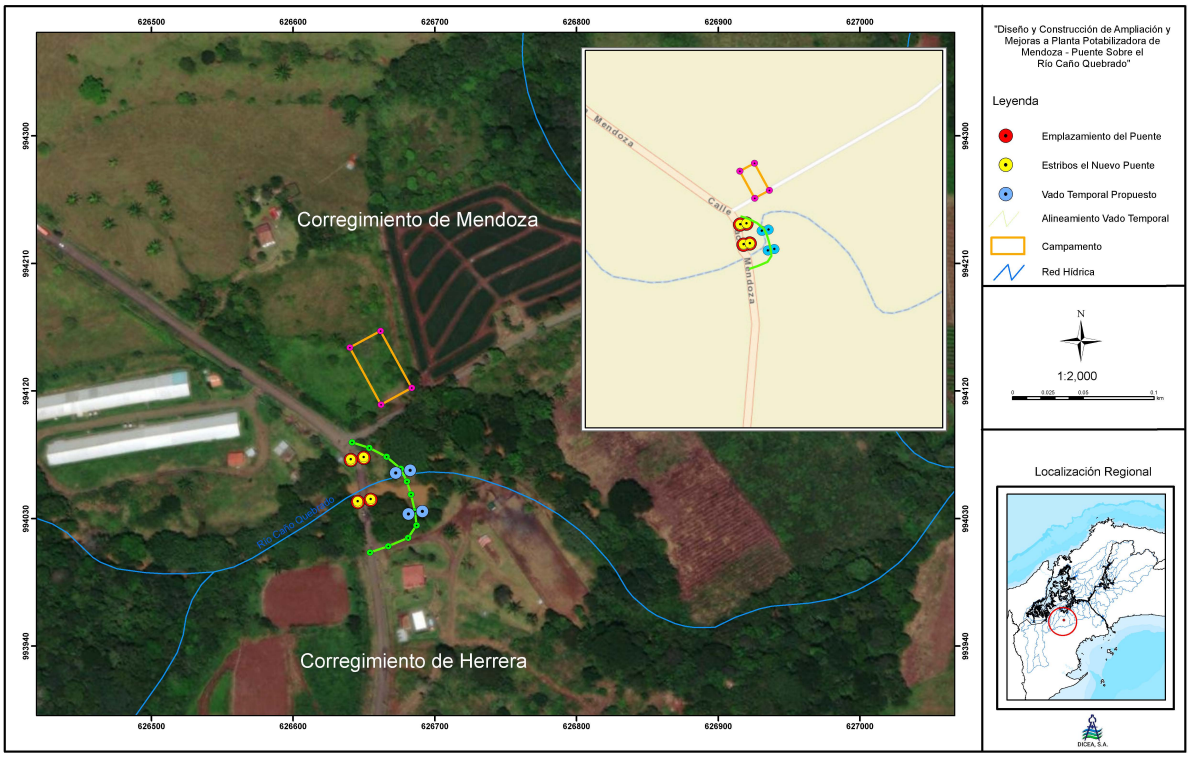
- ✓ *Seguridad estructural:* Las condiciones actuales del puente existente compromete la seguridad de los usuarios del puente y de la infraestructura misma. La dañada estructura existente representa un riesgo para la seguridad de quienes lo utilizan, así como para la integridad del puente en sí. La construcción de un nuevo puente con diseño y materiales modernos puede garantizar una mayor resistencia para brindar un paso seguro sobre el río Caño Quebrado.
- ✓ *Continuidad del tráfico:* El actual puente es de una sola vía, lo cual causa inconvenientes significativos para las comunidades locales, afectando el transporte de mercancías y acceso a servicios esenciales, ya que los usuarios deben esperar que pasen los vehículos en una dirección para luego ceder el paso a los que van en la dirección contraria. Un nuevo puente proporcionaría una solución permanente al problema al garantizar la continuidad del tráfico en dos vías.
- ✓ *Reducción de costos a largo plazo:* Si bien la construcción de un nuevo puente implica una inversión inicial significativa, puede resultar en ahorros a largo plazo al evitar los costos recurrentes de reparación y mantenimiento de una estructura existente. Un puente más resistente y duradero requeriría menos gastos de mantenimiento y reparación a lo largo de su vida útil.
- ✓ *Desarrollo económico sostenible:* Al garantizar una vialidad más confiable y segura, la construcción de un nuevo puente estimulará el desarrollo económico sostenible en la región al facilitar el acceso a empleo, educación, servicios de salud y oportunidades comerciales para las

comunidades locales. Un puente confiable también puede atraer inversiones y promover el turismo en la zona.

4.2. Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto, y su polígono, según requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente

El proyecto se localiza en la provincia de Panamá Oeste, en los corregimientos de Herrera y Mendoza en el distrito de La Chorrera, ya que el río Caño Quebrado representa el límite entre ambos corregimientos.

Figura 1: Ubicación regional del proyecto.



Fuente: Google Earth, datos generados por DICEA, S.A. 2024.

4.2.1. Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y de todos sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente

A continuación, se muestran las coordenadas geográficas en datum WGS 84, del emplazamiento del proyecto.

Tabla 2: Coordenadas de ubicación del emplazamiento del puente

NUMERO	UTM WGS84 CAÑO QUEBRADO		
	ESTE	NORTE	DETALLE
1	626645.727	994041.697	PUENTE 2 (existente)
2	626645.809	994041.197	ESTRIBO 1.1 (nuevo)
3	626645.644	994042.197	ESTRIBO 1.2 (nuevo)
4	626654.902	994043.212	PUENTE 1 (existente)
5	626654.971	994042.759	ESTRIBO 1.3 (nuevo)
6	626654.806	994043.759	ESTRIBO 1.1 (nuevo)
7	626640.839	994071.297	PUENTE 4 (existente)
8	626640.922	994070.797	ESTRIBO 2.1 (nuevo)
9	626640.757	994071.796	ESTRIBO 2.2 (nuevo)
10	626650.015	994072.812	PUENTE 3 (existente)
11	626650.084	994072.358	ESTRIBO 2.3 (nuevo)
12	626649.919	994073.358	ESTRIBO 2.4 (nuevo)

Fuente: Consorcio ETAP Mendoza, 2024.

Tabla 3: Coordenadas del Vado

Punto	UTM-WGS-84 Alineamiento Vado		
	ESTE	NORTE	DETALLE
1	626641.55	994083.75	P1
2	626653.72	994079.98	P2
3	626665.98	994073.70	P3
4	626675.83	994065.19	P4
5	626680.28	994056.13	P5
6	626683.20	994047.06	P6
7	626686.05	994035.11	P7
8	626687.07	994025.21	P8
9	626681.23	994016.48	P9
10	626667.02	994010.41	P10
11	626654.22	994006.06	P11

Punto	UTM-WGS-84 Alineamiento Vado		
	ESTE	NORTE	DETALLE
12	626672.60	994062.15	VADO
13	626682.77	994064.04	VADO
14	626681.50	994033.20	VADO
15	626691.33	994035.05	VADO

Fuente: Consorcio ETAP Mendoza, 2024.

Tabla 4: Coordenadas del polígono de limpieza

NUMERO	UTM WGS84 POLIGONO DE LIMPIEZA DEL PUENTE CAÑO QUEBRADO			Ubicación
	ESTE	NORTE	DETALLE	
1	626658.28	994055.52	P1	Aguas arriba
2	626666.25	994055.04	P2	
3	626678.26	994054.57	P3	
4	626688.25	994053.10	P4	
5	626697.85	994056.89	P5	
6	626704.56	994064.30	P6	
7	626701.56	994073.84	P7	
8	626695.83	994082.04	P8	
9	626690.11	994090.24	P9	
10	626693.15	994099.77	P10	
11	626575.35	993993.44	P11	
12	626590.16	994007.34	P12	
13	626608.00	994012.00	P13	
14	626618.60	994016.97	P14	
15	626626.78	994024.91	P15	
16	626642.22	994044.46	P16	
17	626574.63	993996.90	P1	Aguas abajo
18	626581.75	994003.93	P2	
19	626588.86	994010.95	P3	
20	626598.10	994014.77	P4	
21	626608.06	994015.72	P5	
22	626617.03	994020.14	P6	
23	626623.22	994027.99	P7	
24	626627.05	994037.23	P8	
25	626632.26	994045.77	P9	
26	626638.38	994053.67	P10	
27	626650.18	994046.03	P11	
28	626667.83	994048.54	P12	
29	626676.00	994044.00	P13	
30	626686.00	994038.00	P14	

NUMERO	UTM WGS84 POLIGONO DE LIMPIEZA DEL PUENTE CAÑO QUEBRADO			Ubicación
	ESTE	NORTE	DETALLE	
1	626658.28	994055.52	P1	
2	626666.25	994055.04	P2	
3	626678.26	994054.57	P3	
4	626688.25	994053.10	P4	
5	626697.85	994056.89	P5	
6	626704.56	994064.30	P6	
7	626701.56	994073.84	P7	
8	626695.83	994082.04	P8	Aguas arriba
9	626690.11	994090.24	P9	
10	626693.15	994099.77	P10	
11	626575.35	993993.44	P11	
12	626590.16	994007.34	P12	
13	626608.00	994012.00	P13	
14	626618.60	994016.97	P14	
15	626626.78	994024.91	P15	
16	626642.22	994044.46	P16	
31	626689.19	994042.10	P15	
32	626690.44	994048.42	P16	
33	626693.07	994051.16	P17	
34	626698.10	994053.18	P18	
35	626707.36	994065.56	P19	
36	626701.00	994075.00	P20	
37	626696.48	994088.99	P21	
38	626698.00	994096.00	P22	

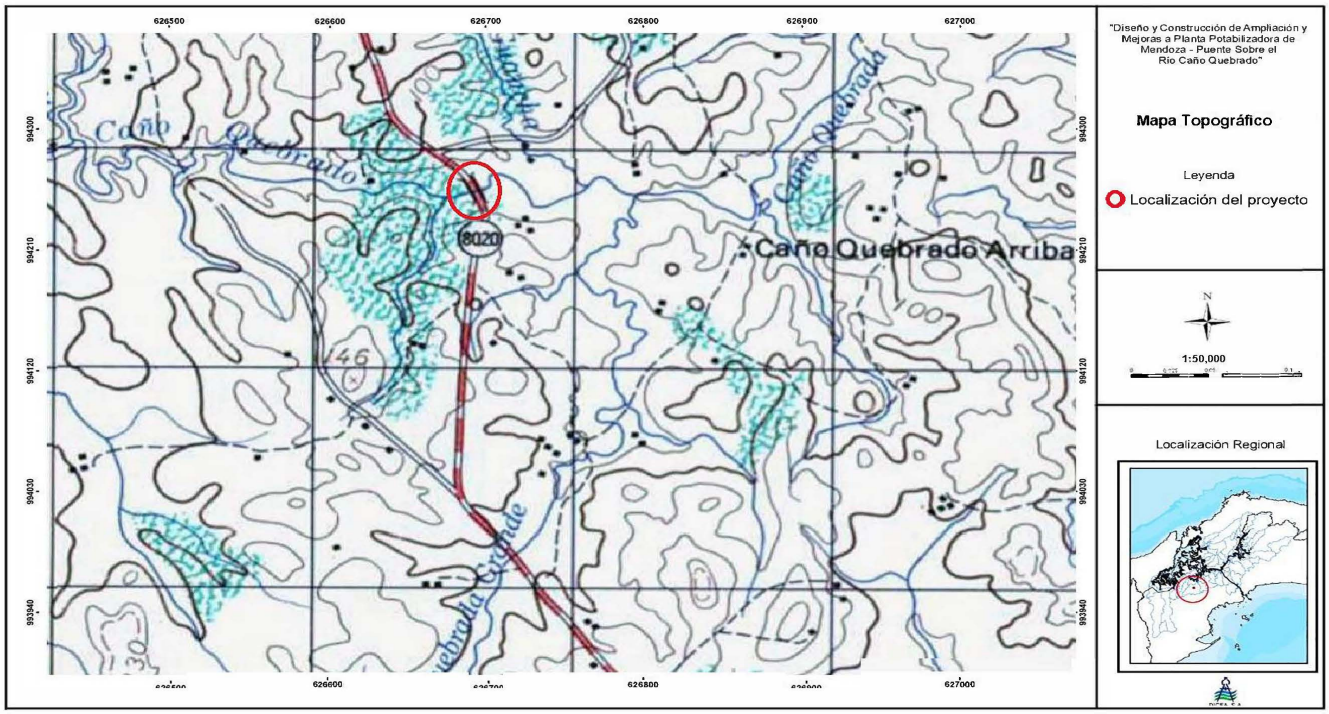
Fuente: Consorcio ETAP Mendoza, 2024.

Tabla 5 Coordenadas del campamento

Punto	Proyección UTM – DATUM WGS 84	
	Este	Norte
1	626683.618	994122.200
2	626662.033	994110.399
3	626640.014	994150.673
4	626661.599	994162.474

Fuente: Consorcio ETAP Mendoza, 2024.

Figura 2 Plano topográfico general del sitio del Proyecto.



Fuente: DICEA, S.A. 2024

En anexos se presenta mapa de ubicación en mayor tamaño (ver anexo 14.8).

Área de influencia del proyecto

La determinación del área de influencia en todo proyecto es fundamental para alcanzar los objetivos del análisis ambiental que corresponde. Considerando que el EsIA del proyecto incluye diferentes componentes físicos, biológicos y socioeconómicos, se toman en cuenta las siguientes definiciones:

- **Área de Influencia Directa (AID)**

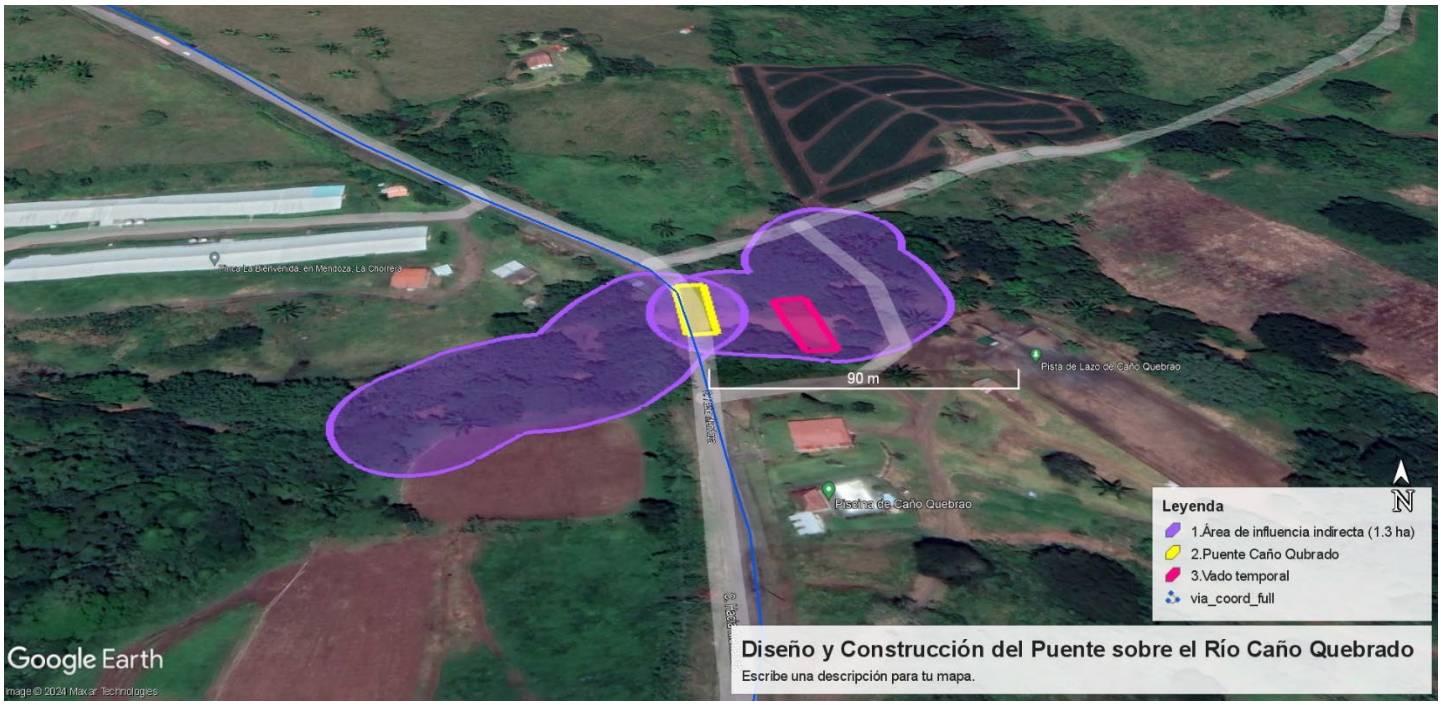
Es el área sobre específica en la cual se generan y producen impactos directos por las acciones del proyecto. Para el presente documento se entenderá como la ***huella del proyecto***. Está definida por el emplazamiento del nuevo puente y 100 metros aguas arriba y abajo de sección del río Caño Quebrado. Esta zona resulta en un área de 0.14 hectáreas.

- **Área de Influencia Indirecta (AII) Ambiental**

Es el área sobre la cual se pueden generar y producir impactos indirectos producto de las acciones del proyecto, tomando en cuenta la dinámica propia de cada componente ambiental. Esta zona es más amplia

y ha sido calculada tomando en cuenta un buffer de 25 metros del emplazamiento del proyecto, conformando una superficie de 1.31 hectáreas.

Figura 3: Zonas de influencia directa e indirecta



Fuente: Google Earth, Mapa generado por DICEA S.A, 2024.

4.3. Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto

La etapa de planificación incluye diseños, análisis financieros, técnicos y ambientales necesarios para definir las características constructivas del proyecto. Usualmente, los proyectos de construcción suelen desarrollarse en cuatro fases consecutivas: Planificación, Construcción, Operación y Abandono (Cierre). A continuación, se detallan las fases mencionadas para desarrollo del Proyecto.

- ***Planificación***: En esta etapa se realiza el diseño de la obra e involucra el desarrollo de los planos y especificaciones de construcción de todas las obras necesarias para la ejecución del proyecto. En esta etapa se realizan todos los estudios necesarios para lograr los permisos necesarios con las distintas instancias previo a la construcción.
- ***Construcción***: Se define como la construcción de las obras físicas de nivelación, rellenos y construcción todas las estructuras que forman parte del nuevo puente propuesto;
- ***Operación***: Toma en cuenta todas las actividades asociadas a la puesta en marcha del puente y todas las actividades de mantenimiento de las estructuras construidas a lo largo de su vida útil; y

- ***Abandono (cierre)***: Considera las labores de limpieza y desmovilización de estructuras temporales, una vez que las obras hayan sido completadas. No se considera abandono total ya que una vez construida, el puente tendrá una vida útil permanente, tomando en cuenta mantenimientos oportunos. Se entiende por fase de cierre la entrega de la obra y devolución de las zonas utilizadas (de forma temporal), en iguales o mejores condiciones a las iniciales.

4.3.1. Planificación

La planificación de proyectos por lo general involucra un ordenamiento de ideas y acciones a ejecutar, tales como: estudios de factibilidad, consideración de aspectos financieros, de diseños, normativas técnicas, legales y ambientales a cumplir. La fase de planificación sirve de fundamento para la elaboración del cronograma de trabajo, según el cual se desarrollan las fases posteriores.

En esta etapa no se realizan obras civiles, sólo consistirá en actividades de gabinete y campo, las cuales consisten definir los diseños e ingeniería detallada necesarios para la construcción del puente.

Durante la etapa de planificación y diseño se realizarán, entre otras actividades, el levantamiento topográfico del área, los cálculos hidrológicos e hidráulicos para las estructuras del puente y del vado temporal por construir. Antes de comenzar la construcción, se realiza un estudio exhaustivo de viabilidad para evaluar la idoneidad del emplazamiento. Esto incluye aspectos como la topografía, la calidad del suelo, geotécnica y la hidrología.

También se tiene en cuenta el trámite de permisos y los diseños necesarios para el desarrollo del proyecto. Se deben obtener todos los permisos necesarios de las autoridades locales (DINASEPI La Chorrera, Ingeniería Municipal de La Chorrera, MIVIOT, MINSA, entre otros) y cumplir con las regulaciones ambientales y de construcción.

Con relación a la desmovilización del puente, previa coordinación con el Ministerio de Obras Públicas (MOP), Consorcio ETAP Mendoza, deberá entregar las estructuras metálicas del puente removido a la Dirección Regional del MOP de Panamá Oeste.

Además de las actividades antes listadas, también se deberá desarrollar lo siguiente:

1. Elaboración de Plan de Control de Calidad;
2. Elaborar Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo;

3. Coordinaciones con el Ministerio de Obras Públicas relacionadas con desmovilización de las estructuras metálicas del puente sobre el río Caño Quebrado.
4. Difusión del proyecto a través del plan de divulgación.
5. Elaboración y aprobación del estudio de impacto ambiental.
6. Elaboración y aprobación del diseño final correspondiente a cada una de las infraestructuras consideradas en el proyecto.

Las recomendaciones que se deriven del presente EsIA, se incorporarán durante la etapa de diseño del proyecto. La fase de planificación se ha iniciado con la elaboración de un informe técnico que es la base para la preparación y elaboración de los diseños básicos para la construcción del nuevo puente. El análisis que se lleva a cabo como parte del desarrollo de este estudio de impacto ambiental, forma parte de la planificación del proyecto y se ha ejecutado a partir de la información generada y suministrada por el Consorcio ETAP Mendoza; mediante estudios, documentación, planos, etc. y complementada con visitas de campo, que permitieron al equipo consultor ofrecer recomendaciones específicas, así como también medidas de mitigación que puedan ser incorporadas desde la fase ingeniería del proyecto.

4.3.2. Ejecución

La fase de construcción del nuevo puente sobre el río Caño Quebrado implica una serie de procesos y consideraciones específicas para garantizar su viabilidad, sostenibilidad y seguridad. La infraestructura se construirá de acuerdo con los planos aprobados. A continuación, se describen los aspectos clave de esta fase:

- *Estudio de suelo y topografía:* Realizar un estudio detallado del suelo, la geotecnia y la topografía para comprender las condiciones del terreno y garantizar una planificación adecuada.
- *Ingeniería hidrológica:* Realizar estudios hidrológicos e hidráulicos para evaluar el comportamiento del río Caño Quebrado, incluyendo análisis de inundaciones, flujos y niveles de agua.
- *Control de erosión y sedimentación:* Implementar medidas para controlar la erosión del suelo debido a la acción del agua en la sección del río intervenida. Esto puede implicar la instalación de revestimientos, vegetación de ribera y/u otras técnicas de estabilización del suelo y control de caída de sedimentos al cauce del río.

- *Control de residuos y contaminación:* Implementar sistemas de gestión de residuos sólidos y líquidos, así como medidas para prevenir la contaminación del río durante la construcción.

Estas actividades deben llevarse a cabo de manera coordinada y cumpliendo con las regulaciones locales y normativas ambientales para garantizar la sostenibilidad y la seguridad a largo plazo de las estructuras del puente.

La construcción del puente considera inicialmente la construcción de un vado para mantener el tráfico fluido durante el proceso de desinstalación de la estructura del puente existente y subsecuentemente, la construcción del nuevo puente sobre el río Caño Quebrado. Este vado estará operativo única y exclusivamente durante la fase de construcción del nuevo puente. Una vez que el puente esté operativo, el vado será desinstalado.

4.3.2.1. Construcción, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).

La construcción del puente implicará una serie de actividades constructivas coordinadas. A continuación, se indican las actividades necesarias durante el proceso de construcción:

a. Vado Temporal

Preparar el sitio para la construcción del vado, lo que implicará la limpieza, nivelación y compactación del terreno, así como la remoción de vegetación y obstáculos. Una vez finalizada la preparación del área propuesta para el vado, se iniciará con la excavación del lecho del río. Se debe ejecutar la excavación para crear una sección transversal adecuada para el vado temporal. Esto puede incluir la remoción de sedimentos, rocas y otros materiales para la colocación de las estructuras que componen el vado y que son las que van a permitir el paso seguro de vehículos.

Las siguientes actividades están relacionadas con la preparación del terreno y la infraestructura básica necesaria para establecer un vado como vía temporal durante la construcción del nuevo puente sobre el río Caño Quebrado. A continuación, se describen cada una de ellas:

- ***Conformación y compactación de material natural existente:*** Este paso implica la nivelación y compactación del suelo natural existente en el área donde se ubicará el vado temporal, desde sus

accesos y conexiones con la vía existente. Esto garantiza una base sólida y estable para la construcción del vado;

- ***Instalación de tuberías:*** Se instalan tuberías para el manejo del flujo de la escorrentía fluvial. Se utilizarán 9 tuberías de hormigón reforzado clase v, diámetro interno de 84 pulgadas o 2130 mm, con la capacidad suficiente para permitir el paso libre y seguro del caudal del río;
- ***Colocación, conformación y compactación de material de relleno en capas:*** Se coloca material de relleno, como grava o arena, en capas sobre el suelo natural existente. Cada capa se compacta cuidadosamente para garantizar una superficie firme y estable, que conformará la base para la instalación de tuberías. Esta capa será un colchón de relleno de 250mm de espesor mínimo;
- ***Colocación, conformación y compactación de material de subbase (tosca):*** Se coloca una capa de material de subbase, como tosca u otro material granular, sobre el relleno compactado. Esta capa proporciona soporte adicional y ayuda a distribuir la carga de tráfico de manera uniforme. Al inicio y final de la base se colocará un gavión en forma de diente para evitar socavación del terreno. Se deberá rellenar con piedras no. 4 los espacios entre las tuberías y los gaviones a modo de cubrir todos los espacios vacíos. Será necesario recubrir con mortero la cara externa de los gaviones tanto aguas arriba como aguas abajo, también se puede usar shotcrete para recubrir los gaviones y como material de relleno entre tuberías. Para la zona de rodadura dentro del vado el mismo será de mampostería con mortero 1:3. La pendiente transversal de bombeo para los accesos será de 3%;
- ***Colocación, conformación y compactación de material de base (capa-base o similar):*** Se coloca una capa de material de base, como capa-base o similar, sobre la subbase. Esta capa sirve como superficie de rodadura temporal y proporciona una base sólida para el tráfico vehicular;
- ***Conformación de cunetas pluviales temporales:*** Se construyen cunetas temporales a lo largo del vado para dirigir el agua de lluvia lejos de la superficie de la carretera. Esto ayuda a prevenir la acumulación de agua y el deterioro de la superficie del vado; y
- ***Señalización vial:*** Se instala la señalización vial necesaria, como señales de tráfico temporales y marcas viales, para guiar a los conductores y peatones de manera segura a través del vado y alertar sobre cualquier peligro potencial.

Estas actividades son fundamentales para establecer un vado funcional y seguro como vía temporal durante la construcción del nuevo puente sobre el río Caño Quebrado, asegurando la movilidad continua de vehículos y trabajadores durante el período de construcción.

b. Demolición del puente existente

Esta actividad implica la demolición controlada y segura del puente existente sobre el río Caño Quebrado. Se pueden utilizar métodos como el uso de maquinaria pesada, como excavadoras y martillos hidráulicos, para retirar gradualmente las estructuras del puente, incluyendo los pilares, vigas y losas. De manera específica las siguientes actividades serán desarrolladas:

- Izaje y remoción de losa metálica del puente;
- Izaje y remoción de soportes transversales de la losa del puente;
- Izaje y remoción de cerchas laterales del puente;
- Demolición de estribos de concreto del puente existente; y
- Demolición de restos de estribos de concreto de versiones anteriores del puente.
- Retiro de materiales y desechos: Una vez que el puente haya sido demolido, se deberá retirar y gestionar adecuadamente todos los materiales y desechos resultantes de la demolición. Esto puede incluir el transporte de escombros a vertederos autorizados o su reciclaje para su reutilización en la construcción del nuevo puente. Previa coordinación con el Ministerio de Obras Públicas, Consorcio ETAP Mendoza, deberá entregar las estructuras metálicas del puente removido a la Dirección Regional del Ministerio de Obras Públicas de Panamá Oeste.

c. Preparación del terreno

Preparar el sitio para la construcción del nuevo puente implica la limpieza, nivelación y compactación del terreno, así como la implementación de un vado como vía alternativa durante construcción y plataformas de trabajo para facilitar el movimiento de equipos y materiales. La preparación del terreno comprende principalmente la limpieza y despeje del terreno y el movimiento de tierra para nivelar el suelo y preparar la plataforma de construcción.

Antes de efectuar la limpieza y desmonte, se realizarán las siguientes actividades:

- Inventario forestal pie a pie de árboles que se necesariamente deberán de ser talados, los cuales serán removidos solamente en las áreas estrictamente necesarias. Dentro del emplazamiento donde se requiera de la tala de árboles se procederá a marcar e inventariar los árboles, tramitar el pago por indemnización ecológica respectiva para posteriormente, proceder con el corte correspondiente por parte de MiAMBIENTE; y

- Replanteo y estacado del perímetro de implantación de las obras (Topografía). Está previsto hacer un levantamiento topográfico del área donde será construido el nuevo puente. Una cuadrilla de topografía deberá determinar la ubicación de los vértices y de las estructuras del proyecto, de acuerdo con las características del terreno.

d. Construcción del puente

El puente vehicular tendrá 30 metros de largo, reemplazará el puente existente y será diseñado con una capacidad suficiente para que cumpla con los requisitos de seguridad y servicio que rigen el diseño de puentes según las disposiciones de las normas AASHTO, sus planos y demás documentos de diseño serán de acuerdo con el Manual de Requisitos para la aprobación de planos del MOP. La superestructura del nuevo puente será de dos vías de circulación de 3.60 m y con una acera peatonal de 1.20 m de ancho, con vigas de acero u hormigón y losa de hormigón de Cemento Portland.

Los materiales y metodologías de construcción del puente cumplirán con las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del MOP. A continuación, se describe las actividades específicas relacionadas con la construcción del nuevo puente sobre el río Caño Quebrado:

- *Instalación de pilotes:* Se realizan excavaciones profundas y se colocan pilotes en el lecho del río para servir como soportes fundamentales para los estribos y la superestructura del puente;
- *Refuerzo, formaleteo y vaciado de concreto de nuevos estribos:* Se construyen los estribos del puente mediante la colocación de refuerzos de acero, seguido del formaleteo (colocación de encofrados) y el vaciado de concreto para formar los estribos, que son las estructuras de soporte del puente;
- *Instalación de vigas prefabricadas:* Se transportan e instalan las vigas prefabricadas, que son los elementos estructurales horizontales que soportan la losa del puente y transfieren las cargas vehiculares a los estribos;
- *Formaleteo, refuerzo y vaciado de concreto del pavimento del nuevo puente:* Se realiza el formaleteo para la losa del puente, se colocan las barras de refuerzo de acero y luego se vierte el concreto para formar el pavimento del puente;

- *Construcción de barandales y obras accesorias:* Se construyen los barandales y otras obras accesorias del puente, como aceras, pasamanos y sistemas de drenaje. Las cunetas serán del tipo "Trapezoidal" (B: 0.30 y H.:0.30, talud 1.5:1 y 1:1);
- *Pavimentación:* Pavimentar la superficie del puente y las vías de acceso, utilizando materiales duraderos y resistentes al tráfico vehicular y a las condiciones climáticas. El acceso al puente. cumplirá con los siguientes requisitos: la estructura del pavimento tendrá carpeta de hormigón asfaltico: 0.075 m de carpeta asfáltica metodología Marshall Tipo IV- B, hombros de carpeta de hormigón asfáltico: 0.05 m metodología Marshall Tipo IV-B ,0.20 m de material selecto, 0.20 m de capa base; y
- *Señalización vial:* Se instalan señales de tráfico y marcas viales en el nuevo puente para guiar a los conductores de manera segura y alertar sobre cualquier cambio en la vía o condiciones peligrosas.

Estas actividades son esenciales para la construcción exitosa del nuevo puente sobre el río Caño Quebrado, garantizando su seguridad, durabilidad y funcionalidad para el tráfico vehicular.

e. Infraestructura complementaria a desarrollar

Acceso vial: Se necesitará un acceso vial adecuado desde la vía existente hasta el sitio de construcción del puente. Esto puede implicar la construcción de caminos temporales o el mejoramiento de las vías de acceso existentes para permitir el transporte de materiales y equipos de construcción en la zona del puente nuevo.

Plataformas de trabajo: Se requiere plataformas de trabajo seguras y estables en ambos lados del río para facilitar la construcción del puente. Estas plataformas proporcionarían espacio para el almacenamiento de materiales, la colocación de equipos de construcción y el acceso seguro para los trabajadores.

Instalaciones temporales: Se podrían necesitar instalaciones temporales, como oficinas de campo, almacenes de materiales, áreas de descanso para los trabajadores y servicios sanitarios, para apoyar las operaciones de construcción en el sitio.

Sistemas de drenaje: Se requiere de sistemas de drenaje adecuados para gestionar el agua de lluvia y evitar la acumulación de agua en el sitio de construcción. Esto podría incluir la instalación de alcantarillas, canales de drenaje y dispositivos de retención de agua temporales.

Suministro de energía: Se necesitaría un suministro de energía confiable para funcionamiento de las herramientas y equipos de construcción en el sitio. Esto podría implicar la instalación de generadores temporales o la conexión a la red eléctrica existente, según la disponibilidad de servicios públicos.

Sistemas de comunicación: Se requerirían sistemas de comunicación eficientes, como teléfonos móviles, radios de dos vías o conexiones a internet, para facilitar la coordinación y la comunicación entre los equipos de construcción y el personal de supervisión en el sitio.

Seguridad y señalización: Se establecerán medidas de seguridad adecuadas en el sitio de construcción, incluyendo señalización vial, cercas de seguridad para controlar el acceso sólo a personal autorizado, equipo de protección personal y procedimientos de seguridad para prevenir accidentes y garantizar la seguridad de los trabajadores y el público.

Control de erosión y paisajismo: Implementación de medidas para controlar la erosión del suelo, así como para mantener una vista armónica con el entorno en las zonas intervenidas.

Gestión de residuos: Establecimiento de un sistema eficiente para la gestión de residuos sólidos, líquidos y peligrosos. Implementación de contenedores de basura y áreas de reciclaje, tanto en las zonas de campamento como en el área de trabajo (vado y puente).

Calidad y control de procesos: Implementación de controles de calidad en cada etapa de la construcción. Realización de inspecciones para garantizar que se cumplan los estándares de construcción.

Es importante destacar que estas actividades deben llevarse a cabo de manera secuencial y coordinada para garantizar el éxito del proyecto.

f. Equipos a utilizar

Corresponde a los vehículos en los cuales se hará la movilización de los equipos necesarios para la ejecución de las obras de construcción del proyecto y de los elementos que conformen las estructuras del puente. También se incluyen los equipos mismos objeto de la movilización, necesarios para la ejecución de las obras.

La movilización de equipos y maquinaria se refiere al traslado de motores, bombas, equipo pesado (retroexcavadoras, pala hidráulica, bulldozers, motos niveladoras, volquetes, grúas, etc.) y otros, hasta el lugar de la obra, donde estarán concentrados durante la construcción. Para la construcción del proyecto se requerirá del constante movimiento de vehículos con materiales; estos deben estar en perfectas

condiciones mecánicas para prevenir afectaciones ambientales. A continuación, se listan los equipos propuestos para la fase de construcción;

- ✓ Excavadora y Retroexcavadora, para excavaciones, manejo de tuberías y rellenos.
- ✓ Moto conformadora, para conformar relleno final y materiales selectos.
- ✓ Compactadora para materiales granulares.
- ✓ Compactadoras de placa y de impacto, manuales (cunetas).
- ✓ Excavadora-martillo y/o Retroexcavadora-martillo, para demolición de estribos existentes.
- ✓ Cizalla para corte de barras de refuerzo.
- ✓ Sierra circular para formaleteo.
- ✓ Generador eléctrico y vibradores para vaciados de concreto.
- ✓ Herramientas pequeñas.
- ✓ Señalizaciones y conos según hoja típica del MOP, para trabajos viales.

g. Mano de obra (empleos directos e indirectos generados)

El requerimiento de mano de obra estará directamente relacionado a los avances de los trabajos de construcción del puente, y dependerá del cronograma de ejecución, disponibilidad de personal y condiciones técnicas específicas.

h. Recurso humano durante la construcción

En la etapa de construcción del Proyecto, cuya duración se estima en 116 días, se dará empleo directo, a aproximadamente 200 trabajadores en promedio, entre colaboradores, operadores, obreros y mano de obra no calificada tales como:

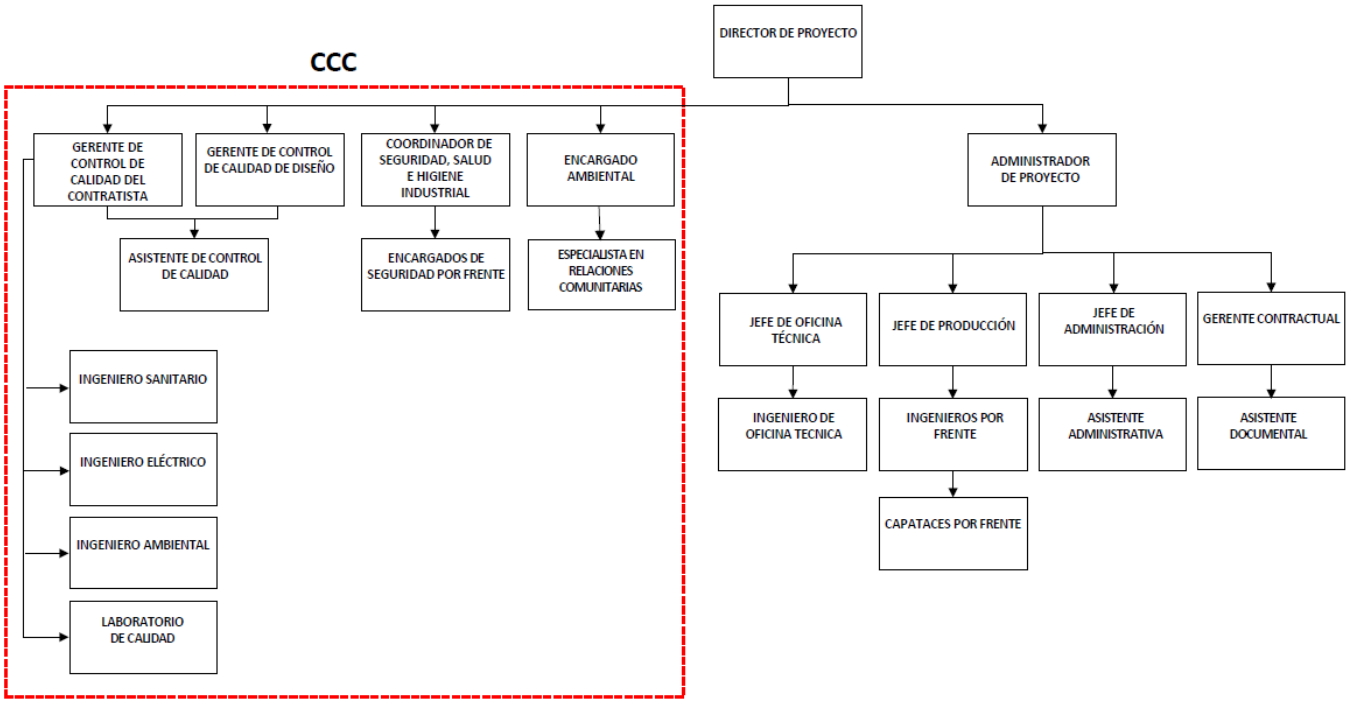
- ✓ Ingenieros y agrimensores
- ✓ Arquitectos y dibujantes
- ✓ Especialistas ambientales
- ✓ Especialista en relaciones comunitarias
- ✓ Administrador
- ✓ Contador
- ✓ Ingeniero Civil residente
- ✓ Operadores de equipo pesado
- ✓ Conductores de camiones

- ✓ Capataz
- ✓ Albañiles
- ✓ Reforzadores
- ✓ Electricistas
- ✓ Soldadores
- ✓ Ebanistas
- ✓ Fontaneros y
- ✓ Ayudantes en general
- ✓ Celador

Se tomará en cuenta el personal local, siempre que esté calificado para las labores requeridas. Para aquellas obras que signifiquen mayor tecnificación, se contratarán empresas y personal especializados. Adicionalmente, se utilizarán empresas contratistas nacionales o locales para servicios especiales.

Se estima que durante la construcción se generen alrededor de 250 empleos indirectos relacionados con las actividades de servicios especiales, transporte y abastecimiento de suministros de construcción.

Figura 4: Organigrama



Fuente: Consorcio ETAP Mendoza, 2024.

i. Insumos

Serán todos aquellos que sean necesarios para para el montaje de la infraestructura requerida para la ejecución del proyecto bajo las diferentes especificaciones establecidas por los diseños finales de ingeniería.

Las fuentes de materiales pétreos serán canteras existentes cercanas a la zona del proyecto. Estas canteras deberán contar con permisos para su debida operación otorgados por MICI y que cuenten con estudios de impacto ambiental aprobados y vigentes. Los materiales de construcción como bloques, barras de acero, vigas, cemento, maderas, andamios, guindolas, columnas de aluminio y demás serán adquiridos localmente y serán trasladados al proyecto por medio de acarreos en camiones.

Durante la etapa de construcción del proyecto se requiere el uso de combustible, lubricantes y grasas, piezas de equipos de protección personal, repuestos y accesorios para el equipo de trabajo, además será necesaria la utilización de los siguientes insumos o materiales, los cuales serán obtenidos en el mercado local y regional. El combustible, lubricantes y grasas, piezas de equipos de protección personal, repuestos y accesorios para el equipo de trabajo, también serán obtenidos en el mercado local y regional.

Insumos de proceso constructivo

A continuación, se listan los principales materiales e insumos a ser utilizados durante la etapa de construcción de este proyecto.

- ✓ Material de relleno para reemplazar material contaminado existente y relleno sobre las tuberías;
- ✓ Tuberías pluviales;
- ✓ Material selecto (tosca) para subbase;
- ✓ Material selecto (capa base o similar) para base;
- ✓ Acero de refuerzo para cunetas y tragantes;
- ✓ Madera y Plywood para formaleteo;
- ✓ Acero de refuerzo;
- ✓ Vigas prefabricadas; y
- ✓ Concreto para elementos a vaciar en sitio.

j. Servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros)

El Proyecto contará con infraestructura propia para proveerse de los servicios de, vías de acceso internas y transporte terrestre de materiales y personal.

Los servicios adicionales necesarios para el desarrollo del Proyecto incluyen infraestructuras de mayor envergadura y serán proveídos por empresas privadas. Estos servicios adicionales corresponderán a la electricidad de la red de interconexión eléctrica de Panamá, la utilización de vías públicas en Panamá Oeste, redes de comunicación privadas y servicios médicos de emergencia fuera del sitio en caso de situaciones que no puedan atenderse en las instalaciones médicas locales.

- ✓ ***Suministro de agua***
  - ***Agua Cruda durante construcción***

El requerimiento de agua para la etapa de construcción será satisfecho mediante el empleo camiones cisterna que se encargarán de abastecer tanques temporales con agua para los procesos y actividades constructivas del proyecto. El agua del tanque para procesos productivos será utilizada para abastecer los frentes de trabajo del proyecto para las labores de compactación del suelo, fundaciones de concreto y para mitigar el material particulado en suspensión (polvo) que se pudiera generar por las actividades de movimiento de tierras. Se utilizará el agua del río Caño Quebrado, previo tramite de permiso de uso de agua cruda con la Autoridad del Canal de Panamá y tramite de permiso de uso temporal de agua con la Regional de Panamá Oeste del Ministerio de Ambiente.

  - ***Agua Potable***

El agua potable que se consumirá durante el período de construcción en las instalaciones provisionales, y para las necesidades de los trabajadores, será abastecida por Consorcio ETAP Mendoza. El suministro de agua sugerido es de 3 litros por día por persona en las zonas tropicales, con base en información publicada por la Organización Mundial de la Salud. Se estima que el requerimiento promedio de agua potable es de 300 litros por día, considerando la fuerza laboral estimada. El Consorcio ETAP Mendoza deberá suministrar el agua fresca, mediante recipiente con hielo (cooler) en todos los frentes de trabajo, incluyendo campamento temporal y móviles, durante toda la jornada laboral. El proyecto se ubica en zona periurbana con acceso a agua potable a través de los sistemas de acueducto del IDAAN.

- ✓ ***Tratamiento de aguas residuales***

El servicio de manejo de las aguas residuales, durante la construcción, se realizará mediante la colocación de servicios sanitarios portátiles (1 para cada 20 personas del mismo sexo) y contratados a través de la empresa privada que también suministrará el mantenimiento adecuado a los servicios sanitarios portátiles. En caso de contar con la contratación de mano de obra femenina se incorporará un sanitario portátil adicional.

Para este fin, se considerarán solamente empresas con la experiencia comprobada en la materia y debidamente autorizadas para dicha actividad.

- ✓ ***Suministro de energía eléctrica***

Para la etapa de construcción se requiere del consumo de energía que será abastecido a través de conexión al sistema de energía eléctrica del área. Para obtener dicho servicio temporal durante la fase de construcción, se deberán hacer las gestiones con la distribuidora de energía, que para la región corresponde a la Empresa NATURGY.

Por otro lado, la energía de emergencia será abastecida en el sitio usando generadores a base de diésel o gasolina. Este generador producirá energía de emergencia en caso de una falla en el suministro para la distribución en el sitio de trabajo. Los operadores serán personal competente para poder poner en marcha el sistema de emergencia y evitar sobrecargas al generador.

- ✓ ***Vías de Acceso***

La zona del proyecto tiene acceso desde La Chorrera a través de la vía desde El Trapichito hacia las comunidades de Mendoza y La Represa.

- ✓ ***Transporte público***

Durante la construcción, los trabajadores tendrán cuatro alternativas para llegar al sitio de trabajo: vehículos de la empresa, vehículos propios, trasporte selectivo y/o transporte público utilizando los buses de la ruta interna Trapichito – Mendoza – La Represa.

4.3.2.2. Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).

Las actividades que se consideran en esta etapa se listan a continuación:

- ✓ Puesta en operación del puente construido; y
- ✓ Mantenimiento periódico y rutinario de estructuras y calzada del puente.

Se requiere realizar actividades de mantenimiento de la calzada de la vía del puente y sus estructuras, para que el puente se mantenga en condiciones seguras de operación. Es importante indicar, que el contrato no incluye mantenimiento por parte de Consorcio ETAP Mendoza. Esta responsabilidad le corresponderá al Ministerio de Obras Púbicas (MOP).

- **Infraestructura a desarrollar**

Durante la fase de operación, no se prevé el desarrollo de nuevas infraestructuras relacionadas con la operación del puente.

- **Equipos a utilizar**

Los equipos a utilizar en fase de operación serán los suministrados por el MOP y sus contratistas durante las actividades de mantenimiento de las estructuras y el pavimento de la calzada del puente.

- **Mano de obra (empleos directos e indirectos generados)**

La mano de obra que se requerirá durante la fase de operación es mínima, consistiendo básicamente en el personal de mantenimiento de las estructuras del puente.

- **Insumos**

Serán todos aquellos que sean necesarios para las actividades de mantenimiento.

- ✓ *Herramientas manuales:* Herramientas como martillos, destornilladores, llaves, sierras, pinzas y otras herramientas manuales serían necesarias para realizar tareas de mantenimiento y reparación en el puente;
- ✓ *Equipo de seguridad:* Equipos de protección personal como cascos, guantes, gafas de seguridad, chalecos reflectantes y arneses de seguridad serían esenciales para garantizar la seguridad de los trabajadores durante las actividades de mantenimiento en el puente;

- ✓ *Maquinaria y equipo:* Esto podría incluir equipos como grúas, plataformas elevadoras, equipos de soldadura, compresores de aire, generadores eléctricos y otras herramientas y maquinaria especializada necesaria para llevar a cabo trabajos de mantenimiento más grandes y complejos;
- ✓ *Repuestos y piezas de recambio:* Es importante tener disponibles repuestos y piezas de recambio para los componentes del puente que puedan desgastarse o dañarse con el tiempo, como rodamientos, pernos, cables, juntas y otros elementos mecánicos y estructurales;
- ✓ *Equipos de inspección y monitoreo:* Instrumentos y equipos de inspección y monitoreo, como cámaras de inspección, medidores de espesor de pintura, equipos de ultrasonido y dispositivos de medición de vibraciones, pueden ser necesarios para evaluar el estado del puente y detectar posibles problemas de manera temprana; y
- ✓ *Productos de limpieza:* Productos de limpieza como detergentes, cepillos, mangueras de agua a presión y aspiradoras pueden ser necesarios para limpiar regularmente las superficies del puente y eliminar la suciedad, la corrosión y otros contaminantes que puedan afectar su integridad y apariencia.

- **Servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros)**

El proyecto contará con infraestructura propia para proveerse de los servicios de vías de acceso internas y transporte terrestre de materiales y personal.

- ✓ **Suministro de agua**

Agua Cruda durante operación. El requerimiento de agua para la etapa de operación será deberá ser suministrado por el MOP y/o a través de su contratista de mantenimiento, cuando estas actividades sean ejecutadas. Se prevé que se puedan utilizar camiones cisterna que se encargarán de abastecer tanques temporales con agua para los procesos y actividades de mantenimiento. La fuente de agua cruda podría ser el río Caño Quebrado, previo tramite de permiso de uso de agua cruda con la Autoridad del Canal de Panamá y tramite de permiso de uso temporal de agua con la Regional de Panamá Oeste del Ministerio de Ambiente.

Agua Potable. El agua potable que se consumirá durante el período de operación será suministrada por el MOP y/o a través de su contratista de mantenimiento, cuando estas actividades sean ejecutadas.

- ✓ **Tratamiento de aguas residuales**

Cuando se realicen actividades de mantenimiento a la estructura del puente, el servicio de manejo de las aguas residuales, durante estas actividades, se realizará mediante la colocación de servicios sanitarios portátiles (1 para cada 20 personas del mismo sexo) y contratados a través de la empresa privada que también suministrará el mantenimiento adecuado a los servicios sanitarios portátiles.

- ✓ **Suministro de energía eléctrica**

Será la suministrada por la empresa Naturgy a través de su red de distribución o mediante generadores eléctricos, dependiendo del tipo de mantenimiento que se requiera.

- ✓ **Vías de Acceso**

La zona del proyecto tiene acceso desde la Chorrera a través de la vía desde El Trapichito hacia Mendoza y La Represa.

- ✓ **Transporte público**

Cuando se planifiquen actividades y mantenimiento, los trabajadores tendrán cuatro alternativas para llegar al sitio en vehículos de la empresa, vehículos propios, trasporte selectivo y/o transporte público utilizando los buses de ruta interna Trapichito – Mendoza – La Represa.

4.3.3. Cierre de la actividad, obra o proyecto.

El cierre de actividades está relacionado con el abandono de la fase de construcción, la cual requiere de acciones específicas, ya sea por interrupción fortuita del proyecto o por haber completado el mismo.

4.3.3.1 Abandono de la fase de construcción

Si durante la fase de construcción se opta por el abandono del proyecto se procederá a desmantelar las infraestructuras desarrolladas, los desechos serán clasificados para reciclarlos y de ser necesario, se procederá al saneamiento del área.

Las actividades de abandono en la fase de construcción corresponden principalmente el retiro de todas las instalaciones temporales utilizadas en el proyecto, así como los residuos generados (plásticos, madera, entre otros). Una vez finalizadas las actividades específicas del abandono de la etapa de construcción, se descartarán los materiales generados en el desarrollo de dichas actividades.

Durante la planificación del abandono o cierre de la fase de construcción se deberá asegurar e inventariar aquellos componentes que representen algún riesgo para la salud y ambiente.

Una vez finalizadas las actividades específicas del abandono, se retirarán los materiales residuales generados en el desarrollo de dichas actividades, la eliminación de los materiales y/o residuos se realizará de tal forma que en la superficie resultante no queden restos remanentes como materiales de demolición, maquinarias, equipos y productos químicos. Se separarán los residuos comunes de los peligrosos; estos últimos deberán gestionarse de una empresa debidamente registrada y autorizada para dicha labor.

Las actividades de abandono, se realizarán las siguientes actividades:

- ✓ Remoción de vado temporal
- ✓ Desmontaje y retiro de estructuras
- ✓ Restauración
- ✓ Revegetación o recuperación de la capa vegetal afectada

Remoción de vado temporal

La remoción del vado temporal, después de que se complete la construcción del nuevo puente sobre el río Caño Quebrado, implicará varias actividades para desmantelar y restaurar el área afectada.

- ✓ *Remoción y disposición de materiales granulares:* Se retirarán y transportarán fuera del sitio todos los materiales granulares que se utilizaron para construir el vado temporal, como grava, arena o piedra triturada. Estos materiales podrían ser reutilizados en otros proyectos o dispuestos adecuadamente de en el botadero autorizado del proyecto.
- ✓ *Remoción y disposición de tuberías pluviales:* Las tuberías pluviales instaladas para gestionar el agua de lluvia durante la construcción del vado temporal serán retiradas y desmanteladas de manera segura. Dependiendo de su estado y material, las tuberías serán recicladas o dispuestas de manera apropiada.
- ✓ *Conformación final del cauce del río:* Se llevará a cabo una conformación final del cauce del río para restaurar las condiciones naturales del área afectada por el vado temporal. Esto implica la nivelación del terreno, la remoción de cualquier material residual y la restauración de la vegetación nativa en las áreas circundantes al río.
- ✓ *Desmontaje y retiro de estructuras.* La infraestructura que no se necesite después de finalizada la construcción será desmantelada y la superficie del suelo generalmente contorneada para

restablecer las condiciones naturales de drenaje. En lo posible, será sembrado con vegetación nativa o se evaluará si la zona tiene la capacidad de recuperar su capa vegetal de forma autónoma. Al cierre, las instalaciones, áreas de almacenamiento y la infraestructura auxiliar serán retiradas de la siguiente manera:

- Desmantelamiento y transporte de baños portátiles;
- Desmantelamiento de estructura de oficina temporal de obra;
- Retiro y transporte de materiales, equipos y maquinarias;
- Las estructuras permanentes ubicadas sobre el suelo serán demolidas hasta sus fundaciones, las que serán niveladas a la superficie del suelo;
- Los escombros de la demolición serán vendidos como chatarra o puestos en el botadero de residuos habilitado para el proyecto;
- Las zonas alteradas serán escarificadas y niveladas para proporcionar un drenaje positivo y serán revegetadas;
- Las tuberías superficiales serán removidas,
- Restauración de zonas perturbadas

En caso de encontrarse alguna contaminación en el suelo en las áreas de almacenamiento. Estos suelos contaminados serán retirados para su tratamiento o disposición final, por empresa debidamente certificada. Se realizará una inspección del área para asegurar el saneamiento del área contaminada.

- ✓ *Revegetación.* El objetivo principal de las actividades de revegetación será la de restablecer una cubierta vegetal en la mayoría de las áreas que fueron afectadas durante la construcción. La cubierta vegetal también promoverá el restablecimiento de la flora y la fauna, servirá como protección contra la erosión y restablecerá la estética sobre el emplazamiento. Se utilizarán especies nativas para la revegetación. Se espera un restablecimiento natural progresivo de la vegetación en las zonas previas alteradas en el lugar del proyecto.

4.3.3.2 Abandono definitivo del proyecto

La operación y funcionamiento del proyecto se considera indefinida. La durabilidad de las estructuras construidas dependerá del mantenimiento que se le proporcione. No se considera abandono definitivo, ya que se trata de un puente vehicular permanente con un periodo de vida útil largo.

4.3.4. Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases

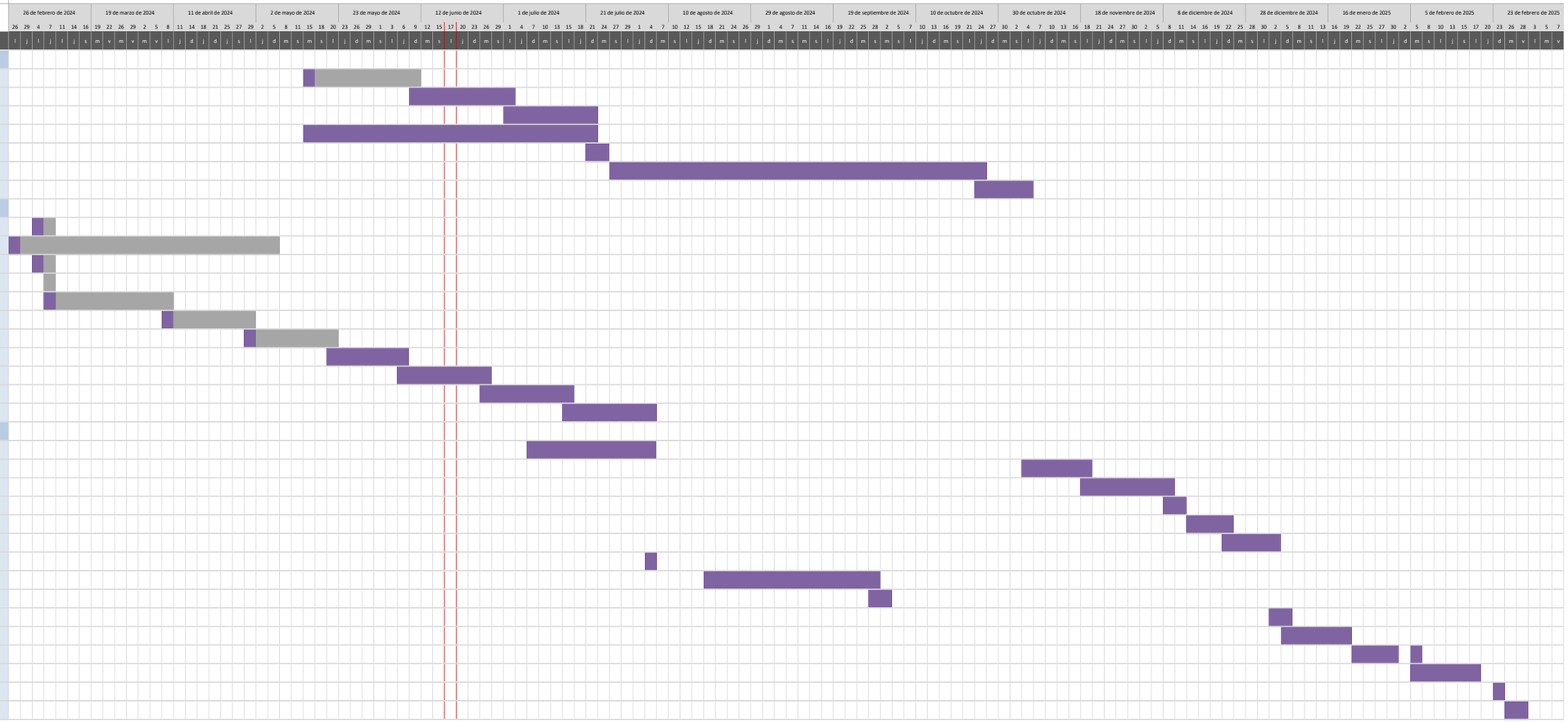
La fase de planificación tiene una duración de 120 días, la cual incluye las actividades como levantamiento topográfico, sondeos geotécnicos, diseños generales y diseños finales. La etapa de construcción durará 135 días y contempla las actividades de construcción del vado provisional, excavaciones, rellenos, instalación de pilotes, construcción de estribos, fabricación de vigas, suministro e instalación de vigas, losa de puente, losas de acceso, barandas, señalización vial y limpieza final. La etapa de cierre y/o abandono será ejecutada en 30 días, aproximadamente.

ETAP MENDOZA

Consorcio Mendoza
Rafaell Allen

	26-feb-24
	1.00

TAREA	PROGRESO	duración	INICIO	FIN
EsIA Puente				
Informe N°1 Avance 1: EsIA Puente - 50%	100%	20	17-may-24	09-jun-24
Informe N°2 Avance 2: EsIA Puente -100%	0%	20	09-jun-24	02-jul-24
Informe N°3 Entrega de informe final	0%	20	02-jul-24	22-jul-24
Visto Bueno por parte de la ACP para entregar en r	0%	67	17-may-24	22-jul-24
Entregar de estudio a la ACP	0%	5	22-jul-24	26-jul-24
Aprobación EsIA para el Puente por Mi Ambiente	0%	90	27-jul-24	24-oct-24
Obtención del Permiso de Obra en Cauce	0%	13	25-oct-24	06-nov-24
SERVICIOS DE DISEÑO PARA EL NUEVO PUENTE SOBRE EL RIO CAÑO QUEBRADO				
LevantamientoTopográfico Inicial	100%	3	06-mar-24	08-mar-24
Identificación de infraestructura existente	100%	71	27-feb-24	07-may-24
Sondeos geotécnicos (Incluso informe de resultado	100%	2	06-mar-24	07-mar-24
Diseño Gral - Intermedio Puente	100%	1	07-mar-24	07-mar-24
Tiempo de Revisión ACP - Diseño Gral - Intermedio	100%	34	08-mar-24	10-abr-24
Resometimiento del diseño intermedio	100%	21	10-abr-24	30-abr-24
Aprobación del diseño intermedio	100%	22	30-abr-24	21-may-24
Diseño Gral - Final Puente	0%	17	21-may-24	06-jun-24
Tiempo de Revisión ACP - Diseño Gral - Final	0%	20	07-jun-24	26-jun-24
Resometimiento del diseño final	0%	21	26-jun-24	16-jul-24
Aprobación de diseño final	0%	22	16-jul-24	06-ago-24
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
Vado Provisional	0%	30	08-jul-24	06-ago-24
Movilización y Desmovilización	0%	15	06-nov-24	20-nov-24
Excavación y relleno para estructuras del puente	0%	20	20-nov-24	09-dic-24
Pilotes	0%	5	09-dic-24	13-dic-24
Estribo N°1	0%	10	14-dic-24	23-dic-24
Estribo N°2	0%	10	24-dic-24	02-ene-25
Aprobación de los planos del fabricante de vigas	0%	1	06-ago-24	06-ago-24
Fabricación de vigas prefabricadas	0%	45	18-ago-24	01-oct-24
Suministro de vigas prefabricadas	0%	2	01-oct-24	02-oct-24
Instalación de vigas prefabricadas	0%	5	02-ene-25	06-ene-25
Losa de Puente	0%	15	07-ene-25	21-ene-25
Losas de acceso	0%	15	22-ene-25	05-feb-25
Barandas	0%	15	05-feb-25	19-feb-25
Señalización vial	0%	5	20-feb-25	24-feb-25
Limpieza final	0%	4	27-feb-25	02-mar-25



4.4. Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

Durante la fase de construcción del proyecto, se estima que existan varias fuentes potenciales de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Estas emisiones pueden ocurrir en diferentes etapas del proceso de construcción hasta la fase de operación del puente. Algunas de las principales fuentes de emisión durante la construcción incluyen:

- Maquinaria y equipos de construcción: La operación de maquinaria pesada, como excavadoras, grúas, bulldozers, camiones y equipos de compactación, puede generar emisiones significativas de GEI debido al consumo de combustibles fósiles para su funcionamiento, ya sea para el transporte de materiales, equipos y trabajadores hacia y desde el sitio de construcción, especialmente si se utilizan vehículos de combustión interna que queman combustibles fósiles;
- Generación de energía: Durante la construcción del puente, es posible que se necesiten generadores de energía a base de diésel u otras fuentes de combustión para el funcionamiento de equipos y herramientas eléctricas, lo que puede resultar en emisiones de GEI;
- Procesos de construcción: Algunos procesos de construcción, como la producción de cemento y el uso de maquinaria de soldadura y corte, pueden generar emisiones de GEI debido a la liberación de gases durante estas actividades;
- Gestión de residuos: La eliminación de residuos de construcción y demolición, como concreto, madera, acero y otros materiales, puede resultar en emisiones de GEI si no se gestionan adecuadamente, por ejemplo, mediante la quema a cielo abierto; y
- Excavación, erosión y sedimentación: El movimiento de tierra, erosión y sedimentación durante la construcción puede liberar carbono almacenado en el suelo y contribuir a las emisiones de GEI, especialmente si se produce en áreas con alta concentración de materia orgánica.

En los siguientes cuadros se listan los equipos que se estima utilizar durante el proyecto, los cuales son potenciales fuentes generadoras de gases de efecto invernadero.

Tabla 6: Listado de equipo pesado

Tipo	Año	Marca-modelo	Serie
Retroexcavadoras	2018	Caterpillar 416 f2	LBF04458
	2018	Caterpillar 416 f2	LBF04537

Tipo	Año	Marca-modelo	Serie
	2020	Caterpillar 416 f2	LBF08392
Palas Hidráulicas	2019	Liugong 922	CLG922EZCKE067062
	2021	Hyundai 220 lc -9s	36694755
	2022	Volvo ec200d	VCE200DC00240320
Rolas	2021	Rola cat	RK8000992
	2021	Rola hyundai	26992312E122706
Tractores	2021	Tractor caterpillar d3	D3600412
	2018	Tractor caterpillar d5k2	WWT302275
	2013	Tractor shantui sd16	0FBH02757
Niveladoras	2020	Motoniveladora cat	MODELO 120
	2020	Motoniveladora cat	JAP07270

Fuente: Consorcio ETAP Mendoza, 2024.

Tabla 7: Listado de equipos livianos

Código	Año	Marca/modelo
125	2022	Nissan Np300 Frontier
127	2020	Nissan Np300 Frontier
130	2019	SUZUKI JIMMY
315	2008	Mack CT-713
316	2020	INTERNATIONAL 7600
317	2021	INTERNATIONAL
318	2008	INTERNATIONAL
319	2001	MAC RD688S

Fuente: Consorcio ETAP Mendoza 2024.

4.5. Manejo y Disposición de desechos y residuos en todas las fases.

A continuación, se describen los tipos de desechos y el manejo que se dará a los mismos en cada fase del proyecto.

4.5.1. Sólidos

Está previsto que se genere material vegetal de desecho producto de las actividades de tala y desarraigue (residuos vegetales). También se generarán desechos producto de las actividades de movimiento de tierra y nivelación necesario para la construcción del vado temporal y durante la construcción del puente. Durante construcción se generarán residuos constituidos por: tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, ladrillos, cristal, plásticos, maderas y, en general, todos los desechos que se producen por el movimiento de tierras. Todos estos desechos son denominados residuos inertes, los cuales podrán ser depositados en el vertedero municipal de La Chorrera, denominado El Diamante o el que apruebe la autoridad competente.

En la fase de construcción se manejarán los desechos sólidos en basureros u otros contenedores de desechos (tanques de 55 galones con bolsa plásticas, tapas y rotulados). Todos los contenedores estarán cubiertos con tapas para reducir la posibilidad de derrame de basura y para evitar que la fauna silvestre tenga acceso a la misma. Se etiquetarán los contenedores usados en el sitio para que sean clasificados y facilitar su manejo. Estos desechos serán colocados en una canasta común para luego ser llevados al vertedero de La Chorrera por empresa autorizada, la cual realiza la recolección para la zona del proyecto los jueves.

Tabla 8: Tipos de residuos sólidos – fase de construcción

Tipo de	Fuente de Generación	Residuo	Disposición final
Residuo No Peligroso	Movimiento de tierra, tala y desarraigue	Materia orgánica, madera, substrato	Reciclable
	Embalaje de suministros, procesos de construcción de obras civiles	Cartón	Reciclable
		Plástico	Reciclable
		Madera	Reciclable
	Campamento y almacenes	Orgánicos y/o generales	No reciclable
	Oficinas	Papel	Reciclable
	Construcción de componentes del puente	Metálicos/chatarra	Reciclable

Tipo de	Fuente de Generación	Residuo	Disposición final
Residuos Peligrosos	Envases de materiales peligrosos utilizados en el mantenimiento de equipos, suelo contaminado producto de derrames de productos. peligrosos	Residuos peligrosos	No reciclable

Fuente: DICEA, S.A. 2024.

Se prohíbe la quema de desechos materiales, vegetación, desechos domésticos, etc.

Durante la fase de operación se estima que únicamente se producirán desechos sólidos cuando se planifiquen actividades de mantenimiento del puente. Este desecho deberá ser recolectados por el contratista de mantenimiento del MOP y dispuestos en el vertedero municipal.

4.5.2. Líquidos

Durante la fase de construcción se habilitarán baños portátiles para la recolección y manejo de las aguas residuales producto de las necesidades fisiológicas del personal que trabajen dentro del sitio. Semanalmente los baños portátiles serán limpiados por una empresa especializada y autorizada al retiro de las aguas residuales y su disposición final.

De generarse desechos líquidos oleaginosos se verterán en tanques de 55 galones debidamente rotulados, para ser retirados por una empresa debidamente autorizada para el procesamiento y disposición final de este tipo de desecho.

Durante la etapa de operación, se estima que únicamente se producirán desechos líquidos cuando se planifiquen actividades de mantenimiento. Cuando se lleven a cabo actividades de mantenimiento, los desechos líquidos serán manejados a través de letrinas portátiles.

Tabla 9: Tipos de residuos líquidos – fase de construcción

Tipo de	Fuente de Generación	Residuo	Disposición final
Residuo No Peligroso	Producto de las necesidades fisiológicas del personal	Agua residual	Vertedero autorizado

Tipo de	Fuente de Generación	Residuo	Disposición final
Residuos Peligrosos	Productos del mantenimiento de equipos.	Residuos peligrosos	Reciclable por empresa autorizada.

Fuente: DICEA, S.A. 2024.

4.5.3. Gaseosos

Se producirán emisiones de polvo material particulado durante la fase de construcción, principalmente durante los movimientos de tierra, nivelación, rellenos, compactación del emplazamiento. Estas emisiones de polvo serán controladas de forma inmediata mediante la aplicación de agua con camión cisterna en cantidades moderadas para no generar efectos desfavorables por el exceso de agua.

Se ha identificado la generación de emisiones de gases durante la construcción, los cuales serán producto de los equipos y vehículos utilizados en la fase de construcción. Estas emisiones serán controladas mediante el mantenimiento adecuado de los equipos para garantizar una combustión eficiente.

Durante la etapa de operación únicamente se esperan las emisiones gaseosas producto de los movimientos de vehículos de usuarios del puente.

4.5.4. Peligrosos

Durante la etapa de construcción se podrían generar desechos peligrosos conformados por restos de aceite, aceite usado, lubricantes, solventes y derivados de hidrocarburos, utilizados en el proyecto.

Los desechos peligrosos serán colectados en tanques, en bandejas de carga y almacenados en contenedores seguros, impermeables y de tamaño apropiado, garantizando la debida contención secundaria hasta que un contratista autorizado los retire y transporte para su disposición final. Los desechos peligrosos serán eliminados de una manera segura y amigable con el medio ambiente, por medio de contratistas externos debidamente autorizados.

También se generarán durante construcción residuos como, envases plásticos, trapos con grasa y combustible, pinturas, aditivos químicos etc.

Durante la fase de operación no se espera que se generen residuos peligrosos.

4.6. Uso de suelo o esquema de ordenamiento territorial (EOT) y plano de anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área propuesta a desarrollar.

La ubicación donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en la zona rural del noroeste de La Chorrera en la provincia de Panamá Oeste. La zona se caracteriza por predominar la actividad agropecuaria de ganadería extensiva y cultivos de piña y agricultura de subsistencia.

El proyecto se encuentra en servidumbre vial, la cual ha sido establecida por el departamento de ordenamiento territorial de MIVIOT a través de la nota 14.1003-069-2015 (adjunto en anexo 14.5).

El desarrollo del proyecto no genera cambios o efectos sobre el uso de suelo asignado.

4.7. Monto global de la inversión

Se ha hecho un estimado de los costos de capital, construcción para el proyecto basado en un costo reparación del terreno, construcción de vado, hincado de pilotes y construcción de puente. El valor del proyecto se estima en B/.1,966,893.01 (UN MILLÓN NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES CON 01/100 BALBOAS).

4.8. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto.

En este apartado se presenta la identificación y análisis de la normativa aplicable para el desarrollo de todas las fases del Proyecto. En tal sentido, se han considerado como puntos de partida lo establecido en la Constitución de la República; las normas ambientales de todas las instituciones involucradas en el Proyecto, la normativa específica en materia de aguas residuales, ruido, material particulado, fauna y flora, entre otras. Se incluyen legislaciones locales (municipales y regionales aplicables) que puedan dar lineamientos de trabajo durante la construcción, operación y abandono del Proyecto. Adicionalmente, se incluyen las normas que la ACP reglamentariamente, considera aplicables a todos los proyectos que se desarrollen bajo su jurisdicción.

4.8.1. Constitución de la República de Panamá

La Constitución de la República de Panamá establece en su Artículo 114, Capítulo 7 del Título III "*que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, agua y los alimentos*

satisfagan los requerimientos de desarrollo adecuado de la vida humana". El Artículo 115 establece que el estado y todos los habitantes del territorio nacional, tienen como deber propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantengan el equilibrio y eviten la destrucción de los ecosistemas.

Asimismo, la Constitución Nacional de la República de Panamá establece en el Capítulo Séptimo del Título Tercero, en los artículos del 114 al 117, la definición del Régimen Ecológico, en el cual se enuncia lo siguiente:

- Artículo 114: "Es deber fundamental del Estado garantizar que la población panameña viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana".
- Artículo 115: "El Estado y todos los habitantes del territorio Nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico, que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio y evite la destrucción de los ecosistemas".
- En ese mismo sentido, los Artículos 116 y 117 determinan que es responsabilidad del gobierno panameño reglamentar, fiscalizar, y aplicar las medidas necesarias para la implementación de estas.
- Ley No. 14 de 18 de mayo de 2007, "Que Adopta el Código Penal". En ella se establece lo siguiente:

Quien infringiendo las normas de protección del ambiente establecidas destruya, extraiga, contamine o degrade los recursos naturales, será sancionando con prisión de tres a seis años. El promotor o el concesionario que incumpla con lo establecido en los estudios de impacto ambiental, auditorías ambientales o programas de adecuación y manejo ambiental, planes de manejo ambientales, planes de manejo forestales, inventarios forestales u otros documentos de naturaleza similar aprobados por la Autoridad Nacional del Ambiente, o la resolución que los aprueba, será sancionado con prisión de dos a cinco años.

- TITULO XIII, Delitos contra el Ambiente y el Ordenamiento Territorial. Capítulo I, Delito contra los Recursos Naturales. Artículos 391 al 400.
- TITULO XIII, Delitos contra el Ambiente y el Ordenamiento Territorial. Capítulo III, Delitos de tramitación, Aprobación y cumplimiento Urbanísticos Territorial. Artículos 406, 407, 409, 410 y 412.

– *Normativa de ACP*

A continuación, se lista el marco legal:

- Ley No. 19 de 11 de junio de 1997 "Por la cual se organiza la Autoridad del Canal de Panamá;
- Reglamento del Uso del Área de Compatibilidad con la Operación del Canal y de las Aguas y Riberas del Canal; y
- El Acuerdo N°116 de 27 de julio de 2006, "Por el cual se aprueba el Reglamento sobre Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

También se incluyen las normas ambientales que regulan las operaciones y actividades de los proyectos de ACP.

Tabla 10: Normas de ACP aplicables al proyecto.

Norma	Título
2610-HIP-101	Norma ambiental para la reducción de la contaminación por ruido
2610-HIP-102	Norma ambiental para la Protección de la biodiversidad
2610-HIP-103	Norma ambiental para el uso y manejo de aceites lubricantes y derivados de hidrocarburos
2610-HIP-104	Norma ambiental para la Manejo de tanques de 55 galones y otros recipientes
2610-HIP-105	Norma ambiental para condiciones de tanques de almacenamiento de petróleo, aceites y lubricantes
2610-HIP-106	Norma ambiental para la recuperación y manejo de desechos metálicos
2610-HIP-107	Norma ambiental para el manejo de desechos sólidos
2610-HIP-108	Norma ambiental para la recuperación y manejo de solventes usados
2610-HIP-109	Norma ambiental para la calidad de aire ambiente
2610-HIP-110	Norma ambiental de emisiones de fuentes fijas
2610-HIP-111	Norma ambiental para descarga de efluentes
2610-HIP-112	Norma ambiental de emisiones para vehículos terrestres

Norma	Título
2610-HIP-113	Norma ambiental para el uso de dispersantes químicos
2610-HIP-114	Norma ambiental para la protección de los recursos culturales y paleontológicos
AD-2003-02	Manual para el manejo de materiales y desechos (junio, 2018)
	Manual Técnico de Evaluación Ambiental, versión 4.0 01/10/2021

Fuente: ACP, 2024.

4.8.2. Normativa ambiental aplicable

- Ley General de Ambiente, Ley 41. En cuyo título IV, Capitulo II, artículos 23 al 31 enuncia todos los requerimientos del proceso de Evaluación Ambiental a la hora de aprobarse la ejecución de un Proyecto específico. Dado que el Proyecto cae dentro de una de las categorías.
- Decreto ejecutivo 1 de 1 de marzo de 2023 que reglamenta el capítulo III del título II del texto único de la Ley 41 de 1998, sobre el proceso de evaluación de impacto ambiental y se dictan otras disposiciones.
- Decreto ejecutivo 2 de 27 de marzo de 204 que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo 1 de 202,3 que reglamenta el capítulo III del título II del texto único de la Ley 41 de 1998, sobre el proceso de evaluación de impacto ambiental y se dictan otras disposiciones.

La legislación panameña aplicable al Proyecto se presenta a continuación:

Tabla 11: Normativa nacional aplicable al proyecto

Tema	Nombre de la norma o directriz
Emisiones de aire	Decreto Ejecutivo N.º 38 (06/03/2009) que dicta las normas de emisión para vehículos motorizados.
Calidad del aire ambiental	Resolución 21 de 24 de enero de 2023, por la cual se adoptan los valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional.
Emisiones de gases de efecto invernadero	Ley 10 de 1995 que aprueba los convenios de cambio climático de las Naciones Unidas del 9 de mayo de 1992

Tema	Nombre de la norma o directriz
Ruido	Decreto Ejecutivo Nº1 de 2004 que establece y define los límites de nivel de ruido para las zonas residenciales cerca de zonas industriales, así como para las zonas residenciales en la ausencia de la industria
	Decreto Ejecutivo Nº1 de 15/01/2004 que establece los niveles máximos de ruido de las zonas industriales y residenciales.
	Decreto Ejecutivo Nº306 de 2002 establece los niveles máximos de ruido de las actividades industriales en residencias vecinas u otros alojamientos.
	Reglamento técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 “Higiene y Seguridad Industrial Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se genere ruido.
	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 de 06 de octubre de 1999. Reglamenta las medidas de Higiene y seguridad en los ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.
Calidad del agua ambiental	Proyecto de Reglamento para dictar las pautas de calidad de agua para las aguas naturales (2007). Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.
Efluentes	DGNTI-COPANIT-35-2019 Medio Ambiente y Protección de la Salud, Seguridad, Calidad del Agua, Descarga de Efluentes Líquidos a Cuerpos y Masas de Aguas Continentales y Marinas.
	Reglamento técnico DGNTI-COPANIT 39-2023, “Descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales”
Suelos	Decreto Ejecutivo Nº2-2009 que establece los estándares de calidad ambiental para el uso de suelos de usos diversos diseñado para proteger los ecosistemas y la salud humana y define los niveles de referencia y los niveles máximos permisibles de contaminantes químicos en los suelos.
Gestión de residuos y materiales peligrosos	Ley 6 de 2007del 11 de enero de 2007 “dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos y derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional”.

Tema	Nombre de la norma o directriz
	Decreto Ejecutivo Nº34 de 2007 que define además los reglamentos y directrices para la gestión de residuos y desechos peligrosos.
	Resolución AG-0070-2002 proporciona normas y directrices para la gestión de residuos peligrosos.
	Decreto Ejecutivo Nº34 de 2007 define y proporciona las políticas de gestión de residuos y desechos peligrosos.
	Ley 70 (1963) por el cual se modifica la Ley 48 de 03 de enero de 1963
Recursos arqueológicos y culturales	Reglamento AG-363-2005 - establece medidas para la conservación de sitios y artefactos del patrimonio cultural nacional de las actividades de generación de impactos ambientales.
Biodiversidad	Resolución DM-0657-2016 (de viernes 16 de diciembre de 2016) por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones".
	Decreto Ejecutivo Nº43 de 7 de julio de 2004. Que reglamenta la Ley de vida silvestre y dicta otras disposiciones.
	Resolución AG-0292-2008, por la que se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.
Forestal	Ley Nº1 por la cual se establece la legislación forestal y la organización de INRENARE, para aplicar la ley y sus reglamentos.
	Resolución AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003. “Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas.

Fuente: DICEA, S.A. 2024.

4.8.3. Otras legislaciones aplicables al Proyecto

- ✓ Ley N° 125 (De martes 04 de febrero de 2020) Por la cual se aprueba el acuerdo regional sobre el acceso a la información, la participación pública y el acceso a la justicia en asuntos ambientales en América Latina y el Caribe, hecho en Escazú, Costa Rica, el 4 de marzo de 2018.

- ✓ Ley No.6 del 22 enero 2002, Que dicta normas para la transparencia en la gestión pública establece la acción de habeas data y dicta otras disposiciones.
- ✓ Ley 287 de febrero 2022 Que reconoce los derechos de la Naturaleza y las obligaciones del Estado relacionadas con estos derechos.
- ✓ Ley Nº66 del 10 de noviembre de 1947 – Código Sanitario de la República de Panamá. Dicho código regula todo lo relativo a salud humana y condiciones de salubridad ambiental. Esta ley está íntimamente ligada al agua en cuanto a su calidad;
- ✓ Decreto N°640, de 27 de diciembre de 2006. "Por el cual se expide el Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá";
- ✓ Especificaciones Estándares para diseño de puentes de carretera AASHTO, Edición más reciente, o las Especificaciones de Diseño de Puentes LRFD, vigentes;
- ✓ Normas AASHTO vigentes para el diseño de carreteras;
- ✓ Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas, segunda Edición revisada 2002 y sus suplementarias aplicables;
- ✓ Reglamento de Diseño Estructural de la República de Panamá, para los efectos de determinar el coeficiente de aceleración sísmica, durante el análisis sísmico;
- ✓ Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas, Edición de agosto de 2002;
- ✓ Compendio de Leyes y Decretos para la Protección del Medio Ambiente y Otras Disposiciones Aplicables;
- ✓ Manual de Procedimientos para tramitar Permisos y Normas para la ejecución de trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá;
- ✓ Decreto Ejecutivo N°2 (de 15 de febrero de 2008) Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción. Este reglamento tiene por objeto regular y promover la seguridad, salud e higienes en el trabajo de la construcción, a través de la aplicación y desarrollo de medidas y actividades necesarias para la prevención de los factores de riesgos en las obras de construcción, tanto públicas como privadas;
- ✓ Decreto Ejecutivo N°34 de 3 de septiembre de 1993, "Por el cual se crea y reglamenta el funcionamiento de la ventanilla única para la aprobación de ante Proyectos, planos y expedición del permiso de construcción y otros servicios";

- ✓ Decreto de Gabinete N°252 del 30 de diciembre de 1971 de legislación laboral que reglamenta los aspectos de Seguridad Industrial e Higiene del Trabajo;
- ✓ EPA/625/R-96/010b. Research and Development EPA Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in Ambient Air - Second Edition;
- ✓ Código NFPA 30 Código de Líquidos Inflamables y Combustibles;

5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

Para la descripción del ambiente físico del área de estudio del Proyecto se efectuó un reconocimiento a través de la revisión de estudios previos y trabajos de campo complementarios para la elaboración de la línea base física para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

Se utilizó información cualitativa y datos cuantitativos, que se obtuvieron por medio de la revisión estudios realizados anteriormente sobre el área del proyecto, giras de campo, monitoreo de parámetros ambientales y tomas de muestras.

La fase de recolección de datos de campo se realizó durante la temporada seca durante los meses de marzo y abril de 2024. El nivel de detalle presentado en este Capítulo, para cada uno de los elementos descritos, es acorde a la importancia que los mismos revisten en la identificación de los impactos (negativos y positivos) y a la necesidad de proponer las medidas de mitigación.

Como parte de los documentos de referencia, se utilizó el mapa geológico de la zona del Canal de Panamá (Stewart, R. H. Et al. 1980) y documentos ya existentes que describen el área del estudio. Entre estos figuran el Atlas Ambiental de la República de Panamá (2010, 2012 y 2016), entre otros.

5.1. Formaciones Geológicas Regionales

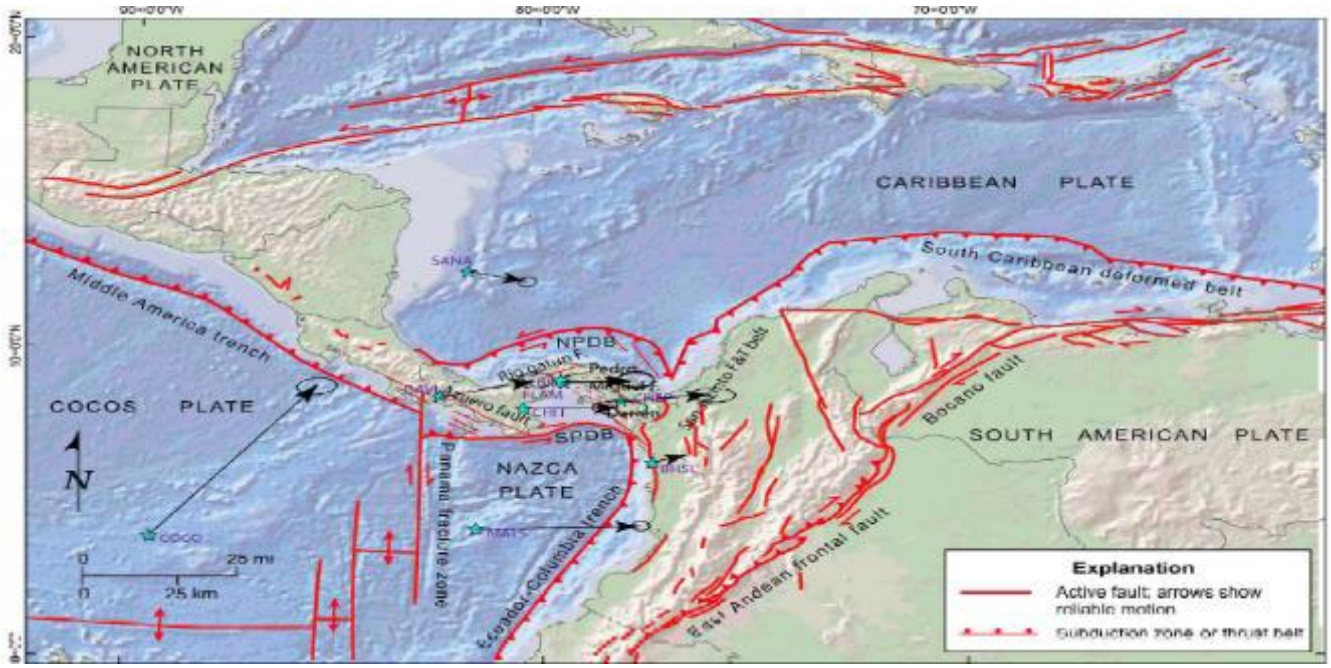
Considerando los subcomponentes de las unidades geológicas regionales y locales, se empleó la recopilación de información secundaria proveniente del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG) (2016) e información contenida en el Atlas Ambiental de la República de Panamá (2012).

Tectónicamente, Panamá es considerada como un bloque, que se encuentra en la confluencia de cuatro placas tectónicas: la Placa del Caribe, la Placa Sudamericana, la Placa de Cocos y la Placa de Nazca. La microplaca de Panamá forma parte de la Placa del Caribe, aunque datos recientes indican una disociación del movimiento y convergencia relativa entre las dos placas (Trenkamp et al.).

El istmo de Panamá está situado sobre una mini placa tectónica a la cual se ha denominado *"Bloque de Panamá"*. Esta mini placa se encuentra activa sísmicamente, debido a la colisión de cuatro grandes placas tectónicas de las cuales está rodeada: la placa Caribe al norte; la placa de Nazca al sur; la placa del Coco al sudoeste y la placa Suramericana al este. Panamá presenta una historia sismo tectónica reciente del periodo Terciario, época en la cual emergen las estructuras que actualmente se conocen.

En la figura siguiente, se muestra la ubicación del bloque de Panamá, la relación con las placas tectónicas, las fallas activas (líneas rojas continuas), zonas de subducción (líneas rojas intercaladas con triángulos rojos) y movimientos asociados.

Figura 6: Placas tectónicas y ubicación del bloque de Panamá



Fuente: Atlas Nacional de Panamá, 2016.

La geología del emplazamiento del proyecto es representativa del periodo Terciario, grupo Cañazas, en la formación Tucué (TM-CATu).

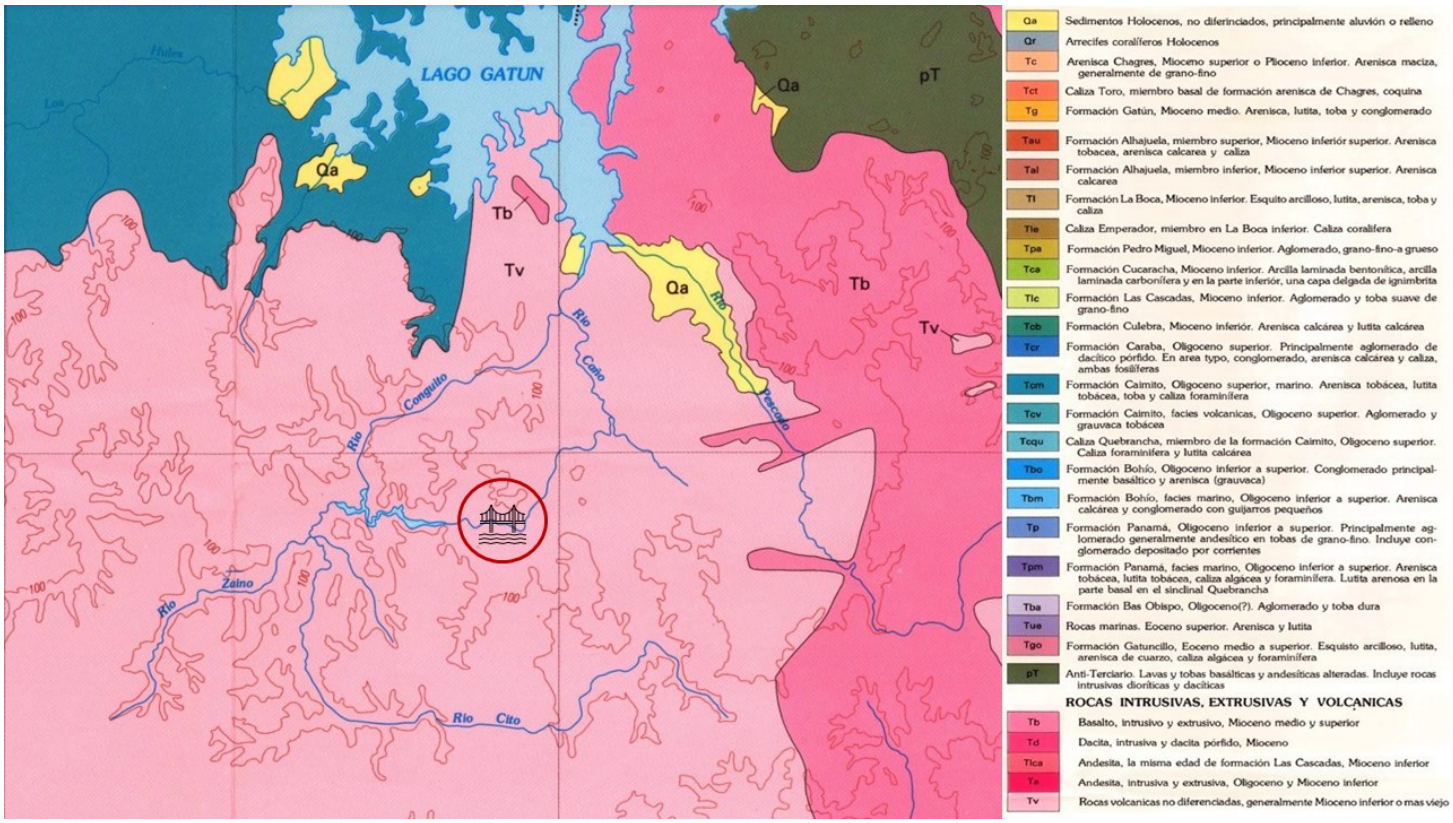
Dentro del emplazamiento, las formaciones geológicas dominantes que inciden sobre la geología del área de influencia directa del proyecto se encuentran representadas por la formación Tucué que data de inicios del Mioceno, la cual sobresale en un área pequeña del sector con un contenido de arcillas bentónicas masivas, areniscas, conglomerados y flujos de cenizas.

5.1.1. Unidades geológicas locales

Según el mapa geológico de la zona del Canal de Panamá (Stewart, R. H. Et al. 1980), en el área donde se encuentra ubicado proyecto, se han identificado una unidad geológica local, siendo la formación Tucué (TM-CATu), a formación predominante sobre el área de influencia directa del emplazamiento del proyecto. A continuación, se caracteriza la formación identificada en el área del proyecto.

- Formación Tucué: litológicamente atraviesa rocas volcánicas de la Formación Tucué, materiales sobre los cuales se desarrollan geomorfológicamente colinas, lomas y montañas. Esta unidad geológica es joven, ubicada por debajo de los depósitos. Consiste en rocas volcánicas como lavas de composición andesítica-basáltica, además de tobas de edad Mioceno.

Figura 7: Geología del sitio del proyecto



Fuente: Kirby, 2005.

5.1.2. Caracterización geotécnica

En su fase de planificación se han realizado los estudios geotécnicos necesarios para caracterizar la geología de la zona donde se desarrollará el proyecto. Se hace referencia a información técnica de los sondeos realizados en el sector del Puente sobre el río Caño Quebrado ejecutados por Consorcio ETAP Mendoza. Esto con la finalidad de presentar información generalizada sobre la calidad de los materiales que posiblemente se encontrarán.

La caracterización geotécnica del área del Proyecto incluye la definición de las propiedades de los suelos en base a pruebas de laboratorio llevadas a cabo en 2 puntos de muestreo realizados en los extremos norte

y sur del puente sobre el río Caño Quebrado. A continuación, se indica la ubicación de los sondeos realizados en el área de influencia directa del proyecto:

Tabla 12: Localización de sondeos geotécnicos – Puente Caño Quebrado.

Sondeo	Coordenadas Proyección UTM – DATUM WGS 84		Profundidad (m)
	Este	Norte	
BH-PV-01	626645.0590 m	993834.2700 m	31.50
BH-PV-02	626639.2360 m	993861.9590 m	280.7

Fuente: Consorcio ETAP Mendoza, 2024.

En cada una de las perforaciones se realizó la descripción visual de los suelos, por estrato y se realizaron pruebas de penetración estándar para determinar la capacidad de soporte de los suelos. A continuación, se presentan los resultados de los sondeos geotécnicos sobre el emplazamiento del proyecto. En la sección de anexos, se incluyen los informes geotécnicos, completos.

Tabla 13: Resultado de sondeos realizados en emplazamiento del proyecto.

Profundidad (m)	Resultados
0.50 – 2.00	▪ Suelo con textura limo elástico (MH), consistencia alta (OC-4), color marrón (7.5YR 4/4), contenido de humedad moderado, tamaño de los fragmentos presenta aproximadamente 2% de grava, 35% arena 63% finos, resistencia cuando el material se seca alta a moderada, dilatancia mediana a lenta, plasticidad alta, no presenta olor característico, estructura heterogénea, unidad geológica suelo residual debido a proceso normales de meteorización.
2.00-4.50	▪ Suelo con textura limo elástico con arena (MH), consistencia alta (OC-4) a muy alta (OC-5), color marrón rojizo (2.5YR 4/8), contenido de humedad moderado, tamaño de los fragmentos presenta aproximadamente 22.9% arena 77.1% finos, resistencia cuando el material se seca alta a moderada, dilatancia lenta, plasticidad alta, no presenta olor característico, estructura homogénea, unidad geológica suelo residual debido a proceso normales de meteorización.
4.50 – 5.50	▪ Suelo con textura grava limosa (GM), compacidad densa, color marrón (7.5YR4/4), contenido de humedad bajo, tamaño de los fragmentos presenta aproximadamente 85% grava, 4% arena 11% finos, resistencia cuando el material se seca alta a baja, dilatancia alta a mediana, plasticidad baja, no presenta olor característico, estructura

Profundidad (m)	Resultados
	heterogénea, unidad geológica suelo residual debido a proceso normales de meteorización.
5.50 – 6.50	▪ Suelo con textura limo elástico con bolsillos de arena y grava (MH), consistencia alta (OC-4), color marrón oscuro (7.5YR 3/4), contenido de humedad moderado, tamaño de los fragmentos presenta aproximadamente 0.5% grava, 7.8 % arena 91.7 % finos, resistencia cuando el material se seca moderada, dilatancia mediana, plasticidad baja, no presenta olor característico, estructura heterogénea, unidad geológica suelo residual debido a proceso normales de meteorización.
6.60 – 12.00	▪ Suelo con textura limo con bolsillo de arena (ML), consistencia alta (OC-4) a muy alta (OC-5), color marrón oscuro (7.5YR 3/4), contenido de humedad moderado, tamaño de los fragmentos presenta aproximadamente 7.7% arena 92.3 % finos, resistencia cuando el material se seca moderada, dilatancia mediana, plasticidad baja, no presenta olor característico, estructura heterogénea, unidad geológica suelo residual debido a proceso normales de meteorización.
12.00-14.50	▪ Suelo con textura limo arenoso con bolsillos de grava (ML), consistencia muy alta (OC-5), color marrón grisáceo muy oscuro (2.5Y 3/2), contenido de humedad bajo, tamaño de los fragmentos presenta aproximadamente 3.2% grava, 36.0% arena 60.8% finos, resistencia cuando el material se seca alta a baja, dilatancia mediana, plasticidad baja, no presenta olor característico, estructura heterogénea, unidad geológica suelo residual debido a proceso normales de meteorización.
14.50-22.50	▪ Inicio de Roca Meteorizada Basalto con alteración hidrotermal, dureza RH-1 (muy suave) a RH-2 (moderadamente suave), color gris azulado oscuro, textura microcristalina (afanítica), estructura con vesicularidad alta a moderada, espaciamiento entre discontinuidades muy cercanas (<0.06m) a cercanas (0.06m - 0.20m), aperturas de discontinuidades moderadamente abierta (3mm - 10mm) a muy abierta (>30mm), la juntas están mineralizada con carbonato de calcio (calcita), limo, clorita y leve oxidación limonítica, tipo de discontinuidades presenta zona de fractura de origen natural, rugosidad de asperezas ligeramente rugosas, grado de meteorización muy altamente meteorizada (WS) Grado IV a ligeramente meteorizada (WS) Grado II, presenta ángulos de discontinuidades 15°, 45°, 55° 70° y 90°, la roca presenta alta a mediana alteración hidrotermal, la matriz presenta oquedades tipo amigdaloide por la pérdida de gases (desgasificación) Formación encontrada en el área de estudio Tucué (TM-CATu).
22.50-28.00	▪ Basalto, dureza RH-3 (moderadamente dura) a RH-4 (dura), color gris medio, textura microcristalina (afanítica), estructura con vesicularidad moderada a baja, espaciamiento entre discontinuidades cercanas (0.06m - 0.20m) a moderadamente

Profundidad (m)	Resultados
	espaciadas (0.20m- 0.60m) en bloques a fracturada, aperturas de discontinuidades cerradas (1mm - 3mm) a abierta (10mm - 30mm) con delgada película de carbonato de calcio, tipo de discontinuidades zona de fractura, rugosidad de asperezas ligeramente rugosas, presenta superficie especular lisa (indicio de estrías de deslizamiento), grado de meteorización Sana (F) Grado I, contiene minerales como plagioclasa rica en calcio, augita (piroxeno) y clorita, calcita, presenta ángulos de discontinuidades desde 45°, 55°, 70°, 90°, la roca se observa con diaclasas alterada por fluido hidrotermal y perdida de gases en el procesos de su formación (desgasificación), Formación encontrada en el área de estudio Tucué (TM-CATu).

Fuente: Consorcio ETAP Mendoza, 2024.

El informe de resultados completo de los sondeos realizados se encuentra en el anexo 14.19 de este documento.

5.2. Geomorfología

La caracterización geomorfológica fue desarrollada a partir de los datos cartográficos obtenidos del mapa geomorfológico de la República de Panamá que se encuentra en el Atlas Nacional de Panamá del IGNTG, 2016.

En el entorno del proyecto, la geomorfología y composición del suelo, son característicos de la Formación Tucué compuestos de rocas volcánicas no diferenciadas, generalmente del Mioceno inferior o más antiguo. El emplazamiento propuesto se ubica en regiones bajas y de planicies litorales.

La geomorfología del área de influencia del Proyecto la conforman planicies aluviales atribuibles al periodo del mioceno; explanadas del cuaternario antiguo y medio. Presenta dos estados, el más notable es la morfonocrología del Terciario cuya litología la conforman rocas ígneas extrusivas (basalto, andesita, Toba, Ignimbrita).

El relieve de la zona es propio de regiones bajas con planicies litorales, encontrándose también algunos cerros y colinas bajas de llanuras bajas, así como colinas y montañas bajas. Dentro del área de influencia directa del proyecto, se pueden apreciar:

- Colinas bajas y onduladas: Conformadas por pequeñas elevaciones de no más de 100 m, ubicados en el sobre el emplazamiento del tramo de carretera hacia las Mendoza. En este nivel altitudinal se presentan los pequeños cerros y colinas bajas con pendientes medianamente inclinadas, mal

drenaje interno y capacidad agroecológica VI. Altitud relativa de 83 msnm a 79 msnm en el tramo hacia Mendoza el cual atraviesa el puente Caño Quebrado.

En el área de influencia directa del proyecto, se encuentra representadas áreas morfoestructurales. Específicamente se distinguen dos regiones:

- Zona de cerros bajo y colinas; y
- Zonas bajas, planicies litorales y fluviolitorales.

En la zona de influencia directa del proyecto, podemos apreciar que el relieve es relativamente plano a semiondulado. Se evidencia en esta región una zona de contacto de la cuenca sedimentaria que fue levantada tectónicamente y dispuesta en escalones por los empujes verticales que sufrieron la región de colinas bajas. Las regiones bajas y planicies litorales corresponden a zonas deprimidas, constituidas por rocas sedimentarias marinas. El relieve, varia de aplanado a poco ondulado, con declives de débil a muy débil. Son relieves de carácter residual (colinas aisladas) que irregularizan el paisaje, cuya composición litológica son areniscas calcáreas y lutitas recientes. Esta región se caracteriza por recibir una fuerte influencia climática de vientos y lluvias.

Las llanuras onduladas y terrenos planos se localizan en la periferia del emplazamiento del puente. Corresponden a unidades de altitud relativa de menos de 80 msnm. Estas son áreas formadas por aluviones recientes en los cuales las pendientes varían de planas a ligeramente inclinadas. En los terrenos planos, las limitaciones más severas están relacionadas con el drenaje (planicies litorales). Los sectores con pendientes suaves muestran reducidas limitaciones de uso, mientras que los que poseen pendientes moderadas presentan severas limitaciones de uso.

5.3. Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto

Los suelos existentes en el emplazamiento del proyecto son de textura arcillosa, presentan un color pardo, un horizonte A muy superficial, baja fertilidad (evidenciado por el tipo de vegetación existente) y bajo contenido de materia orgánica.

Los suelos pertenecientes al área en estudio caracterizan por ser suelos del orden inceptisoles, alfisoles y ultisoles. Este orden de suelos, son bastante jóvenes y poco desarrollados que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes. Suelos minerales que presentan un endopedión argílico o kándico, con un

porcentaje de saturación de bases de medio a alto. A continuación, se indican las características de cada uno de estos tipos de suelos.

- Inceptisoles: suelos derivados tanto de depósitos fluviónicos como residuales, y están formados por materiales líticos de naturaleza volcánica y sedimentaria. Son superficiales a moderadamente profundos y de topografía plana a quebrada. Morfológicamente presentan perfiles de formación incipiente, en los cuales se destaca la presencia de un horizonte cámbico (B) de matices rojizos a pardo amarillento rojizo, excepcionalmente pardo amarillentos, y con evidencias darás de alteración y no de acumulación de material iluviado.
- Alfisoles: Tienen una saturación de base mayor de 35° y los horizontes subsuperficiales muestran evidencias claras de traslocación de películas de arcilla (clay skins).
- Ultisoles son suelo ácidos (baja saturación en bases), lo que produce que no todos los cultivos puedan desarrollarse sobre éstos, en los cuales se presenta vegetación arbórea. Estos suelos son de color pardo rojizo oscuro y no son propensos a la saturación hídrica. Estos suelos fueron formados a partir de un material parental de rocas y conglomerados ígneos. Un perfil típico de este tipo de suelos presenta un horizonte superficial entre ócrico y úmbrico con mayor concentración de materia orgánica con un grosor variable, entre 8 y 20 centímetros de profundidad. Es común entre los suelos de la región que este horizonte superficial ya haya sido erosionado por lo que no está presente y en la superficie se encuentra expuesto un horizonte subsuperficial argílico o sea de acumulación de arcilla. Este horizonte Argílico es mucho más lixiviado y ácido que el ócrico superficial y típicamente mantiene una coloración rojiza debido a la abundancia de óxidos de hierro

Los suelos pertenecientes al área en estudio, particularmente los localizados en el sector Pacífico, s asociados con las rocas volcánicas e ígneas son típicos de zonas tropicales de climas húmedos con altas temperaturas durante todo el año. El régimen de precipitación media anual de más de 2,100 milímetros define niveles altos de lixiviación produciéndose suelos ácidos.

Para efecto de la caracterización del suelo se consideró como área de estudio el emplazamiento destinado al Proyecto, específicamente donde se desarrollarán las futuras actividades constructivas del puente sobre el río Caño Quebrado.

Los objetivos del presente estudio de perfil estratigráfico son de interpretar las propiedades físicas de los suelos y sus características externas. Para determinar la clasificación de los suelos del Proyecto, se empleó

la taxonomía de suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés para United State Departament of Agriculture) comúnmente conocida como “Soil Taxonomy”, la cual da una clasificación de suelos acorde a varios parámetros, entre los cuales considera, el tipo de clima donde se han generado y su textura.

Como parte de los trabajos de campo para el levantamiento de la línea base física del proyecto, se realizó el mapeo de suelos durante el mes de marzo de 2024, con el objetivo de identificar y clasificar los tipos de suelos y sus estructuras, en base a las similitudes pedogénicas y morfológicas que se relacionan con sus características, comportamiento y manejo.

- **Característica de los suelos**

Según la clasificación de suelos de la USDA, los suelos en el área de Caño Quebrado se caracterizan por ser suelos ácidos típicamente ultisoles, con bajas concentraciones en elementos, como: fósforo, calcio, magnesio, cobre y zinc; poseen concentraciones medias de materia orgánica, hierro y manganeso; y concentraciones altas de aluminio, con niveles bajos de fertilidad, propio de los suelos útiles.

Cabe indicar que los suelos útiles tienen un horizonte argílico de poco espesor y un bajo porcentaje de saturación de base generalmente inferior a 25% dentro de la sección de control del perfil edáfico.

Figura 8: Características del suelo – emplazamiento Puente Caño Quebrado



Fuente: DICEA, S.A, 2024

- **Análisis de las propiedades del suelo**

A continuación, se presenta un análisis de las propiedades físicas del suelo respecto a su composición en términos de textura, color, uso, pendiente y presencia rocas. El cuadro siguiente, presenta los resultados de los parámetros utilizados por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP) para establecer la clasificación de la textura de los suelos y las características de las muestras analizadas.

Tabla 14: Características físicas de los suelos. Puente río Caño Quebrado

Muestra	Textura suelo	Color	Uso	Pedregosidad	Pendiente
P1	Arcillo arenoso	2.5 YR 4/4 Brown	Forestal	Baja	Muy poca
P2	Franco arcilloso	2.5 YR 6/8 Brown	Forestal	Baja	Muy poca

Pedregosidad	
Muy pocas: < 5 %	Baja
Pocas: 5 a 15 %.	media

Muestra	Textura suelo	Color	Uso	Pedregosidad	Pendiente
Frecuentes: 15 a 40 %.			moderada		
Abundantes: 40 a 80 %.			Alta		
Dominantes: > 80 %					

Fuente: Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP), junio 2014.

5.3.1. Caracterización del área costera marina

No aplica para este caso, toda vez que el proyecto no se encuentra cercano a zonas costeras.

5.3.2. La descripción del uso del suelo

El uso del suelo a en la zona donde se ubica el proyecto se caracteriza por zonas destinadas a la ganadería extensiva, cultivos de piña y granjas para la cría de aves de corral. En las zonas colindantes al emplazamiento, predominan los pastos para ganadería y bosques de galería a lo largo del cauce del río Caño Quebrado.

Figura 9: Usos del suelo en el área del proyecto.



Fuente: DICEA S.A., 2024.

El emplazamiento del proyecto está conformado por el puente sobre el río Caño Quebrado y las secciones transversales ubicadas 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo del mencionado puente.

En la periferia del puente predominan los pastos para ganadería extensiva, cultivos de piña y zonas para granjas de cría de pollos. Se observa también que existen áreas recreativas con piscinas y aguas abajo del puente se encuentra el balneario Caño Quebrado.

Sobre este tramo del proyecto predomina las gramíneas y bosques secundarios en la margen este del emplazamiento. Por las características físicas actuales la zona se encuentra totalmente impactada, con la vía actual hacia Mendoza y con la existencia del puente actual.

5.3.3. Capacidad de Uso y Aptitud

Por medio de la información que proporcionan los mapas de capacidad de uso de suelo de Panamá se ha podido extraer datos detallados sobre las características del suelo, su composición, propiedades físicas y químicas, así como su aptitud para diversos usos, como agricultura, construcción, conservación, entre otros. Las siguientes clases de capacidad de uso de suelo se encuentran en la zona donde se ubica el emplazamiento del proyecto,

- Suelos tipo I Arable: Los terrenos de esta clase son aptos para los cultivos anuales. Pueden utilizarse además para la producción de cultivos permanentes, ganadería, actividades forestales y protección. Es la clase ideal, tiene muy pocas o ninguna limitación que puedan restringir su uso. Son predominantes en la zona donde se ubica el puente sobre el río Caño Quebrado.

Figura 10: Tipo de suelo, área de proyecto



Fuente: Google Earth, Mapa generado por DICEA S.A, 2024.

5.3.4. Uso Actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto

El proyecto se ubica sobre la vía hacia Mendoza. El río representa el límite entre los corregimientos de Herrera y Mendoza, pertenecientes al distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste.

El proyecto será desarrollado en su totalidad en zona de servidumbre vial pública propiedad del Estado Panameño. El proyecto presenta los siguientes límites:

- Norte: Carretera hacia La Mendoza y Camino hacia Caño Quebrado;
- Sur: Carretera hacia La Mendoza y Balneario y piscinas de Caño Quebrado, Fincas de ganadería extensiva;
- Este: río Caño Quebrado; y fincas para el cultivo de piña; y
- Oeste: río Caño Quebrado y Finca La Bienvenida.

5.4. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento

Según información del Atlas Ambiental de la República de Panamá, sobre susceptibilidad a deslizamiento por distrito, el proyecto se ubica dentro del distrito de La Chorrera en la provincia de Panamá Oeste, el cual se ha caracterizado con una susceptibilidad moderada.

Cabe mencionar que la zona donde se ubicará el puente no es considerada sitio propenso a erosión y deslizamiento. No obstante, es necesario evaluar la zona para definir medidas preventivas para garantizar la seguridad de la infraestructura y la protección del entorno natural.

A continuación, se indican los factores que pueden contribuir a la erosión y los deslizamientos, así como los sitios específicos que pueden ser más susceptibles:

- *Topografía*: Las pendientes pronunciadas aumentan el riesgo de erosión y deslizamientos. Los sitios en las cercanías de laderas empinadas son propensos a la erosión del suelo debido al escurrimiento superficial y a la acumulación de agua durante eventos de lluvia intensa.
- *Cobertura vegetal*: La falta de vegetación o la deforestación en áreas adyacentes al puente pueden aumentar el riesgo de erosión. La vegetación actúa como una barrera natural que ayuda a retener el suelo y absorber el agua, reduciendo así la erosión.

- *Tipo de suelo:* Los suelos con baja capacidad de retención de agua, como los suelos arenosos, pueden ser más susceptibles a la erosión. Además, los suelos saturados de agua, especialmente aquellos con alto contenido de arcilla, pueden volverse inestables y propensos a deslizamientos.
- *Actividades humanas:* Prácticas agrícolas inadecuadas, como el sobrepastoreo o la labranza inapropiada, pueden aumentar la erosión del suelo. Además, la construcción de caminos de acceso mal diseñados o la extracción de material de construcción cerca del puente pueden debilitar la estabilidad del suelo y aumentar el riesgo de deslizamientos.
- *Patrones de escurrimiento*: Los patrones de escurrimiento de agua alrededor del puente pueden influir en la erosión del suelo y la formación de canales. Los sitios donde el agua se acumula o fluye rápidamente pueden ser propensos a la erosión y la formación de socavones.

Con base en estos factores, los sitios específicos propensos a erosión y deslizamientos en la zona donde se ubica el puente podrían incluir:

1. Áreas desprovistas de vegetación debido a la deforestación o actividades agrícolas intensivas; y
2. Áreas donde el agua de lluvia se acumula o fluye rápidamente, como los puntos bajos o las curvas pronunciadas en el terreno.

Identificar y monitorear estos sitios propensos a erosión y deslizamientos será fundamental para implementar medidas de manejo del suelo y conservación adecuadas, así como para diseñar y mantener la infraestructura del nuevo puente de manera segura y sostenible.

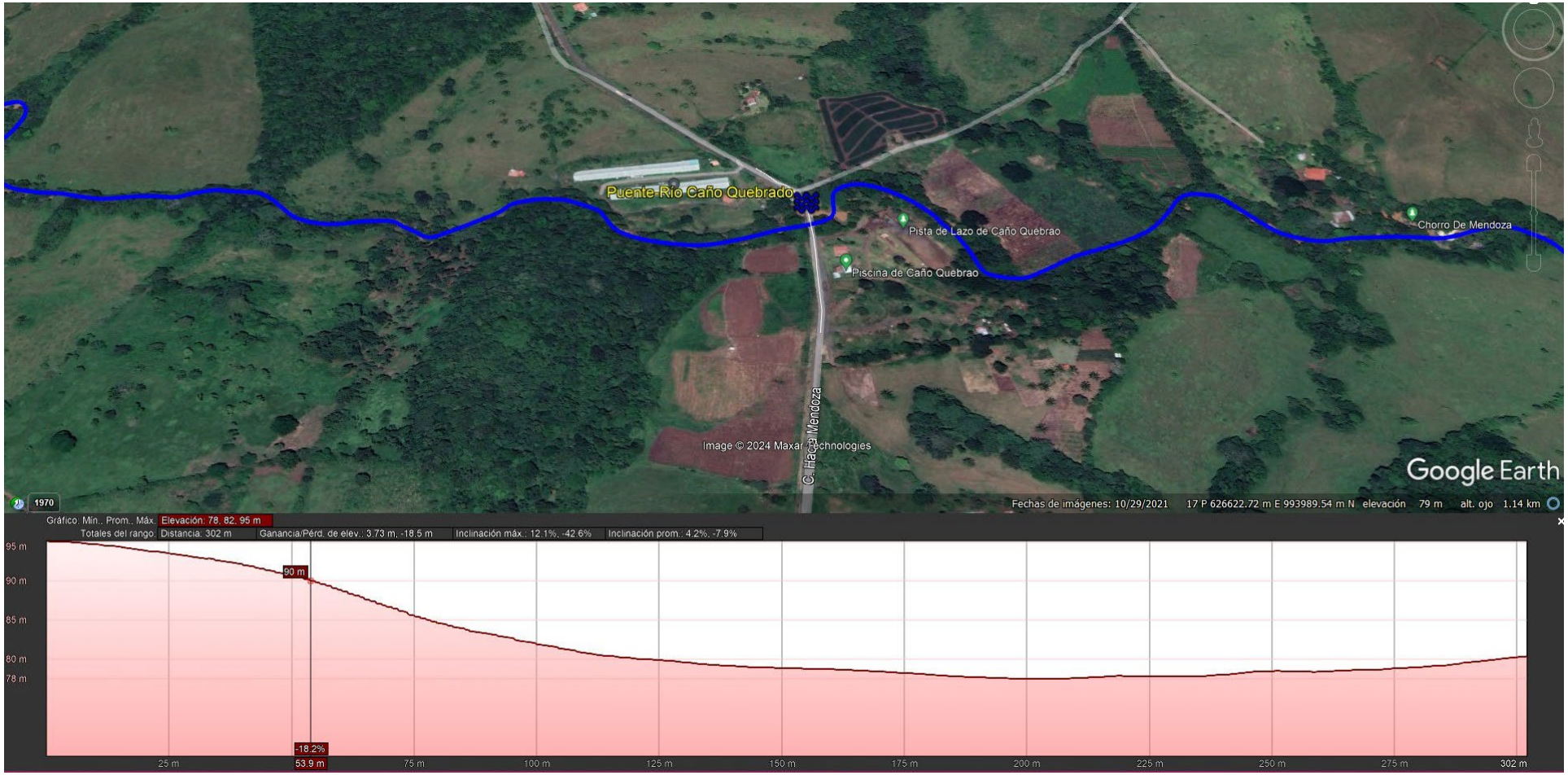
5.5. Descripción de la Topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno

La descripción topográfica se realizó en base al mapa topográfico a escala 1:25,000 y los recorridos a lo largo de la zona del proyecto.

El sitio donde se ubica el puente Caño Quebrado es relativamente plano. Se presenta una diferencia de alturas de 10 msnm de la parte alta ubicada en la entrada a la Piscina de Caño Quebrado, hasta el emplazamiento del puente. Tomando en cuenta el perfil longitudinal del río en las secciones 100 metros aguas arriba y aguas abajo del puente, la topografía es plana, evidenciando una pequeña diferencia altitudinal de escasamente 1 metro.

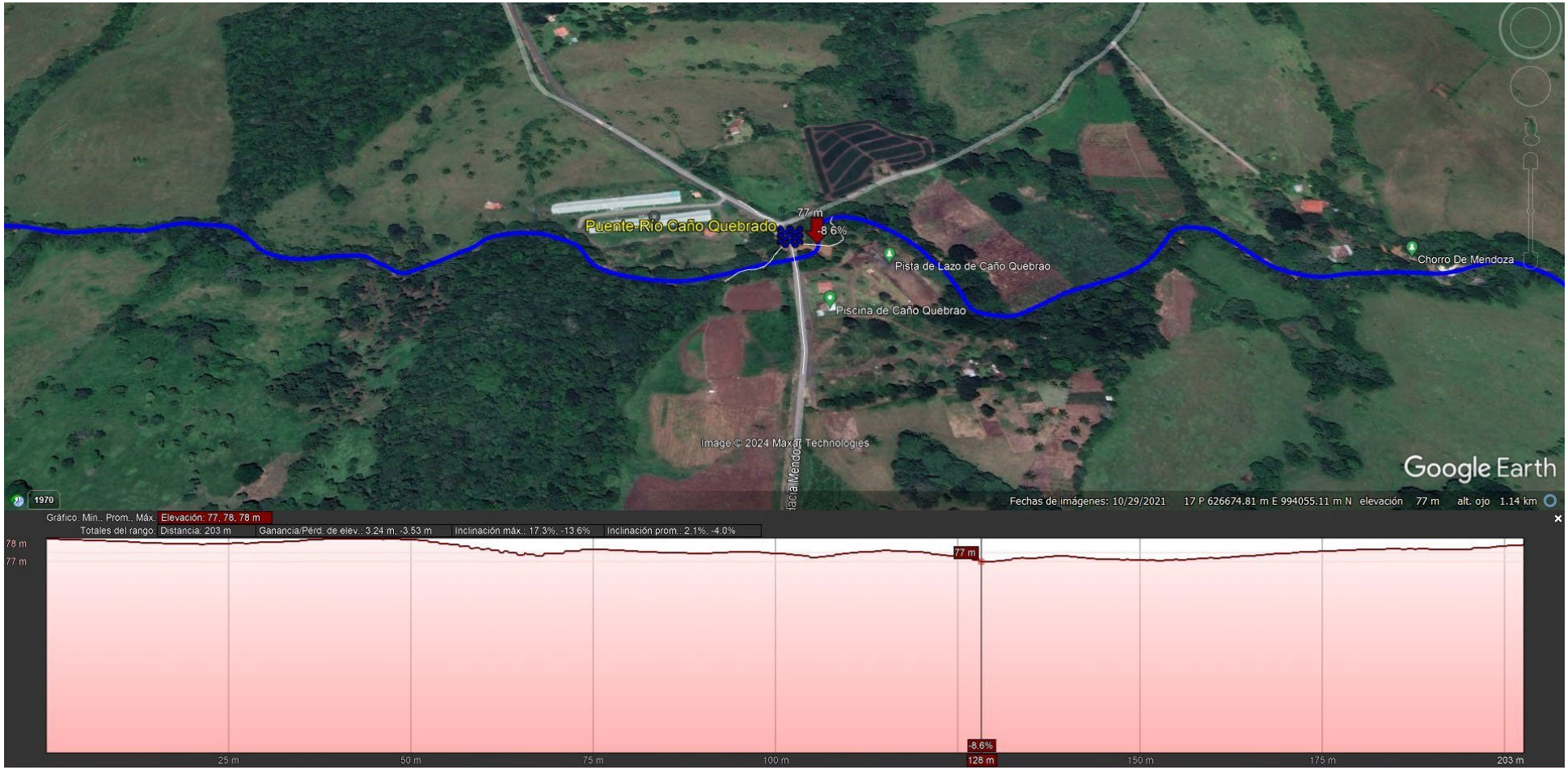
Es importante mencionar que los trabajos constructivos del proyecto no modificarán la topografía existente en la zona del proyecto. No se incluyen cortes ni rellenos que afecten la topografía actual de la zona donde se pretende la construcción del puente sobre el río Caño Quebrado.

Figura 11: Perfil de elevación sección de carretera – Puente Caño Quebrado.



Fuente: Google Earth, Mapa generado por DICEA S.A, 2024.

Figura 12: Perfil de elevación, seccione longitudinal del río Caño Quebrado– Puente Caño Quebrado.

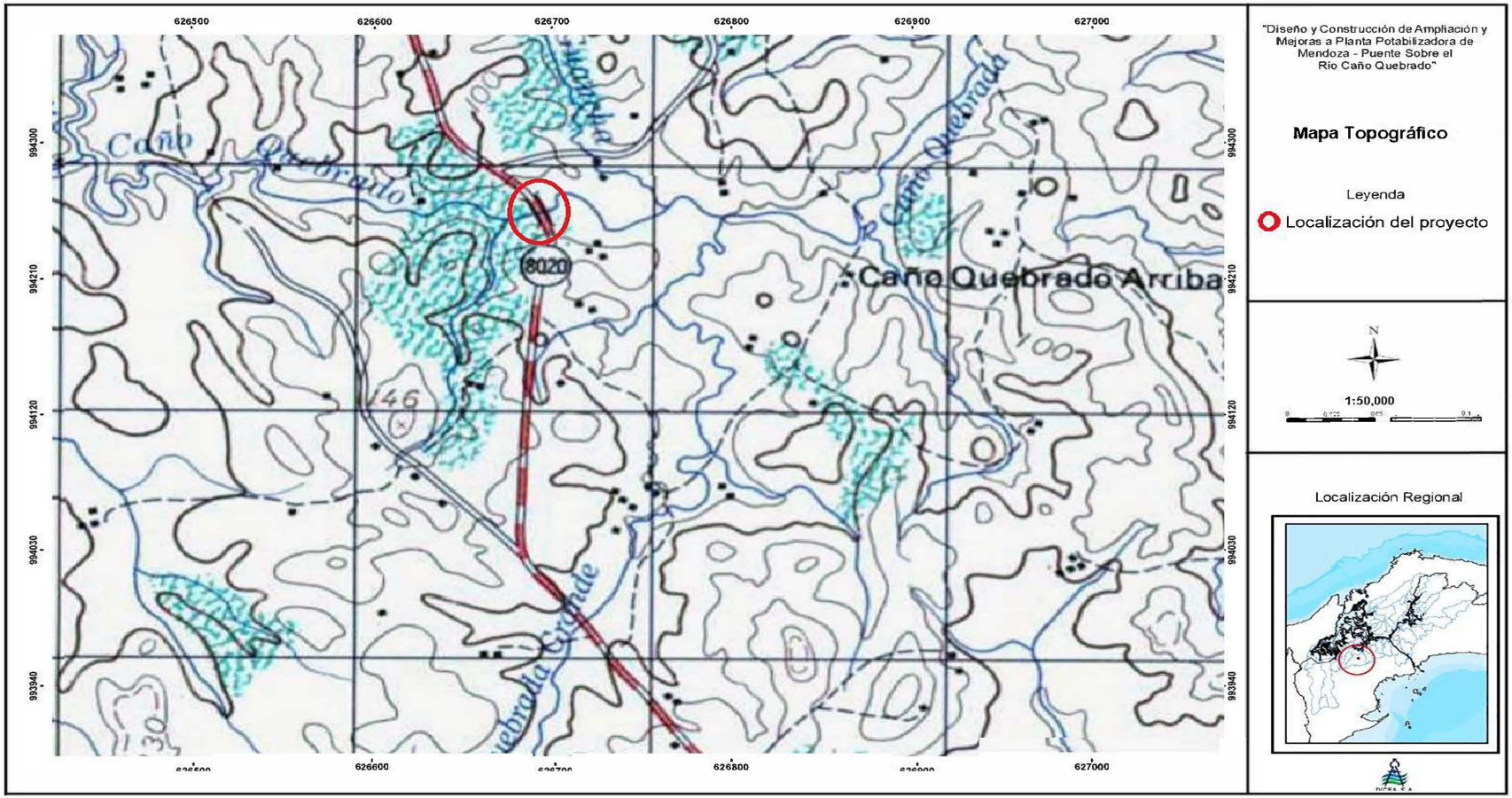


Fuente: Google Earth, Mapa generado por DICEA S.A, 2024.

5.5.1. Planos topográficos del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización.

A continuación, se presenta el mapa topográfico con la ubicación del proyecto. En anexo 14.8 se presenta el este mapa a escala.

Figura 13: Mapa topográfico

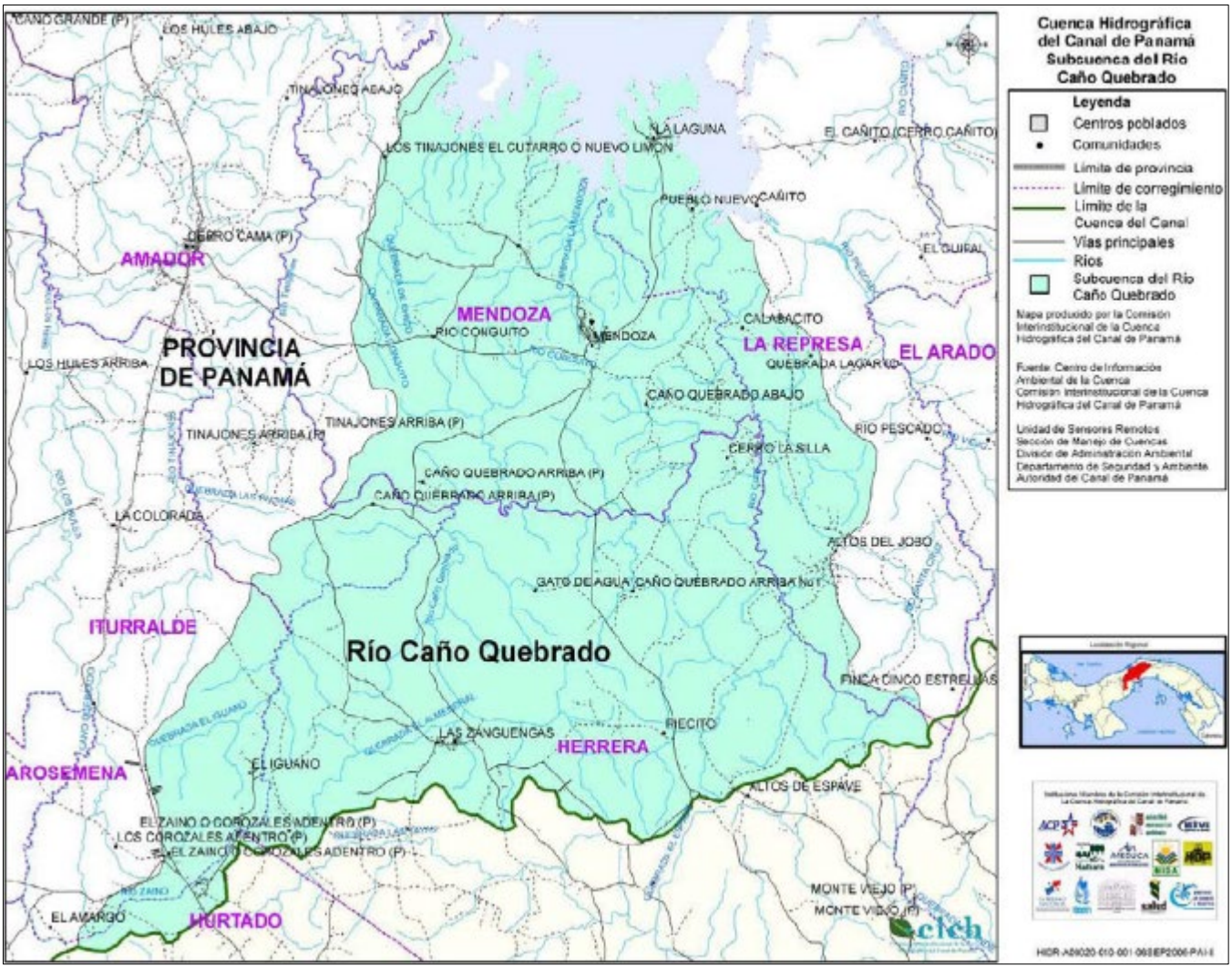


Fuente: DICEA, S.A., 2024.

5.6. Hidrología

El área del proyecto se encuentra dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá al noroeste del distrito de La Chorrera, en la subcuenca del río Caño Quebrado. Esta subcuenca cuenta con un área de drenaje de 7,413.1 hectáreas.

Figura 14: Cuenca del río Caño Quebrado.



Fuente: Comisión Interinstitucional de la Cuenca hidrográfica del Canal de Panamá. Plan de Acción Inmediata. Subcuenca del río Caño Quebrado, 2007.

5.6.1. Calidad de aguas superficiales

En esta sección se presenta una recopilación de los muestreos de calidad de agua superficial realizadas aguas arriba del puente sobre el río Caño Quebrado, con el objetivo de describir las condiciones existentes de calidad de agua superficial y establecer los parámetros sobre la base de los cuales deberán medirse los posibles cambios que puedan generarse.

Las muestras de agua superficial se tomaron con el fin de:

- Caracterizar la calidad del agua superficial, para poder comparar las condiciones existentes con las condiciones futuras pronosticadas; e
- Influenciar las decisiones vinculadas con el diseño de las obras de ingeniería para el manejo de aguas; ayudar a gestionar, limitar y evitar el impacto ambiental mediante el diseño de estrategias sostenibles para la implementación de las medidas de mitigación ambiental.

Los resultados completos del muestreo de calidad de agua superficial realizado en el río Caño Quebrado se encuentran en el anexo 14.14 de este documento.

- **Sitios de muestreo**

El sitio de muestreo de calidad de agua superficial fue seleccionado con la finalidad de poder obtener datos iniciales de línea del emplazamiento del proyecto. El muestreo se ejecutó aproximadamente 50 metros aguas arriba del puente sobre el río Caño Quebrado.

- **Recolección y análisis de las muestras**

Las muestras de agua fueron recolectadas el día 05 de marzo de 2024 en campo aplicando todos los protocolos compatibles con métodos estandarizados, analizadas por laboratorio certificado.

Figura 15: Recolección de muestra de agua



Fuente:DICEA, S.A., 2024.

Las mediciones de parámetros físicos ambientales fueron realizadas durante la toma de muestras utilizando una sonda multiparamétrica. Los métodos de muestreo de aguas superficiales concuerdan con los recomendados por la legislación nacional: Anteproyecto de Ley (2007) y el Reglamento Técnico (1999). Sobre esta base, de la normativa antes indicada se siguieron los protocolos para la recolección de muestras.

A continuación, se indican las coordenadas geográficas de la ubicación de dichos puntos de muestreo.

Tabla 15: Ubicación de las estaciones de muestreo de calidad de agua superficial

Puntos	Sitio de muestreo	Coordenadas	
		Proyección UTM – DATUM WGS 84	
		Este	Norte
QA-01	Río Caño Quebrado	626626.00 m E	994052.00 m N

Fuente: DICEA, S.A., 2024.

Cada muestra de calidad de agua fue sometida al análisis de alguno de los siguientes parámetros:

- Parámetros de campo: pH, T °C, Turbiedad;
- Química general: aceites y grasas (AyG), demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos totales suspendidos (STS), relación DQO/DBO5 y potencial de hidrógeno (pH);
- Microbiología: coliformes totales.

Los resultados obtenidos en los análisis realizados a las muestras de agua se presentan a continuación

Tabla 16: Resultados del Monitoreo de Calidad de Aguas Superficiales, río Caño Quebrado

PARÁMETRO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO	QA-01
Aceites y Grasas	mg/L	**<10,0**	<1,40
Coliformes totales**	SM 9223 B	**N.A.**	>241 960,00
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	**<3,0**	4,66
Demanda Química de Oxigeno		**N.A.**	7,30
Relación DQO/DBO5	mg/L	**N.A.**	1,57
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	**N.A.**	11,14
Turbiedad	UNT	**<50,0**	8,01
Potencial de Hidrógeno	UpH	**6,5-8,5**	7.09
Temperatura	ºC	**±3,0 T.N.**	25.6

Fuente: Envirolab, 2024.

Los ríos son sistemas dinámicos que modifican su naturaleza a lo largo de su curso, debido a cambios en las condiciones físicas tales como las pendientes y la geología de su lecho. La química del agua superficial en cualquier punto refleja importantes influencias: litológicas, atmosféricas, climáticas y antropogénicas, por lo que es fundamental poder identificar y cuantificar estas influencias.

Los resultados del análisis de calidad de agua para los diferentes parámetros proporcionan información crucial sobre la salud y el estado del río Caño Quebrado.

Temperatura: La temperatura del agua influye en la biodiversidad, el ciclo de vida de los organismos acuáticos y los procesos químicos y biológicos. Cambios significativos en la temperatura pueden afectar negativamente la salud del ecosistema acuático. Altas temperaturas favorecen una mayor tasa de crecimiento, lo cual permite que cierto tipo de biota alcance poblaciones significativas. Bajo condiciones naturales la temperatura del agua que fluye varía entre 0º C y 30ºC; sin embargo, los valores recomendados para la conservación de la vida acuática dependerán del caso en particular de que se trate, debido a que la temperatura depende entre otros factores: de la hora del día y época del año, condiciones del tiempo, flujo y profundidad de la corriente.

Por medio del uso de una sonda multiparamétrica, se midió la temperatura, observándose que los valores se encuentran dentro del rango normal lo que se puede relacionar con la presencia de fauna acuática en donde se realizaron la toma de muestras de calidad de agua. La temperatura en el punto de muestreo fue de 25.9°C.

Potencial de hidrógeno: El pH es una medida de la acidez o alcalinidad del agua. Valores fuera del rango óptimo pueden afectar la vida acuática y la capacidad de los organismos para prosperar. El pH es controlado por el balance entre el dióxido de carbono, los iones bicarbonato y carbonato, así como los ácidos húmicos y fúlvicos. La mayoría de las aguas naturales tienen un pH en el ámbito de 6,5 a 8,0 y es controlado principalmente por el sistema carbonato – bicarbonato (Stumm & Morgan, 1996). Sin embargo, existen aguas húmicas ácidas, cuyo ámbito de pH de 5,0 a 6,0 y es controlado por la concentración natural de materia orgánica en lugar del sistema de amortiguamiento de carbonato-bicarbonato. La mayoría de las aguas tienen cierta capacidad de amortiguar (o resistir) los cambios de pH. Esta capacidad es a menudo medida en términos de la alcalinidad del sistema. En los ríos esta capacidad se debe, sobre todo, a la presencia de iones bicarbonato (HCO3-), aportados al sistema por la disolución de rocas y suelos (Drever 1988, Stumm & Morgan 1996).

En aguas de ríos no contaminados los valores de pH varían entre 6,0 - 8,5 y su determinación es importante, ya que tiene una gran influencia en muchos sistemas biológicos. Valores superiores o inferiores a este ámbito producen limitaciones en el desarrollo y fisiología de los organismos acuáticos, en general y en la biota de los humedales en particular. El potencial de hidrógeno para el punto

muestreados se encuentra dentro del rango característico de aguas no contaminadas y de igual forma se encuentra dentro de los límites permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo 75.

Sólidos suspendidos totales: Los sólidos totales incluyen tanto sólidos suspendidos como disueltos en el agua. Altas concentraciones pueden indicar contaminación por sedimentación, residuos industriales o aguas residuales. El material suspendido en las aguas está compuesto por arcilla, arena, plancton y otros organismos microscópicos; su ingreso a los cuerpos de agua surge, entre otros factores de la erosión del terreno por prácticas agrícolas y del acarreo de material durante la escorrentía de las aguas de lluvia. Los sólidos pueden adherir en su superficie nutrimentos y diferentes tipos de contaminantes como residuos de plaguicidas; además, pueden afectar la penetración de la luz en los cuerpos de agua y en el incremento de temperatura debido a la absorción de la radiación (Chapman, 1996). La concentración de sólidos suspendidos totales (SST) corresponde a la fracción de los sólidos totales que quedan retenidos en un filtro de 0,45 µm de tamaño de poro.

El Decreto Ejecutivo 75-2008 por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo establece un valor de 50 mg/L para la conservación y desarrollo de la vida acuática, por lo tanto, los sitios muestreados cumplen con el límite máximo permisible, no hay evidencia de concentraciones altas de sólidos en los sitios muestreados.

Coliformes totales: Los coliformes totales son un indicador de contaminación fecal y pueden estar asociados con riesgos para la salud humana. Los Coliformes totales se definen como bacilos Gram negativos, aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados que pueden desarrollarse en presencia de sales biliares y otros agentes tensoactivos con propiedades similares de inhibición del crecimiento, no tienen citocromo oxidasa y son capaces de fermentar la lactosa con producción de ácido, gas y aldehído, en un período de 24 a 48 horas. Se pueden encontrar tanto en las heces como en el medio ambiente y en el agua para consumo con concentraciones de nutrientes relativamente elevadas

Se encontraron elevados niveles de coliformes totales en todos los puntos muestreados, indicando aportes desde el entorno. La elevada presencia de bacterias se relaciona con los niveles de Demanda Bioquímica de Oxígeno que igualan el límite de la normativa.

Demanda bioquímica de oxígeno: La DBO es una medida de la cantidad de oxígeno requerida por los microorganismos para descomponer la materia orgánica en el agua. Valores altos pueden indicar una alta carga orgánica y la presencia de contaminantes. Indica la cantidad en miligramos de oxígeno disuelto que

utilizan las bacterias para descomponer la materia orgánica presente en un litro de agua. Es una medida cuantitativa de la contaminación del agua por materia orgánica.

Los resultados obtenidos para la Demanda Bioquímica de Oxígeno en el punto monitoreado se encuentran por encima del límite permisible, lo que nos indica que el agua al momento de realizar el muestreo estos cuerpos no tienen capacidad de disolver oxígeno presente en ella, con lo que se puede concluir que estos puntos se encuentran contaminados

Aceites y grasas: Los resultados muestran la concentración de aceites y grasas presentes en el agua. Valores altos pueden indicar contaminación por actividades industriales, agrícolas o urbanas. No se registraron concentraciones que excedieran los límites máximo-permisibles en este parámetro.

Turbiedad: La turbiedad es una medida de la cantidad de partículas suspendidas en el agua y puede ser indicativa de sedimentación, erosión del suelo o actividad humana. Altos niveles de turbiedad pueden afectar la vida acuática y la transparencia del agua.

5.6.2. Estudio Hidrológico

Se elaboró un Estudio Hidrológico e Hidráulico con el objetivo de evaluar el comportamiento y las condiciones hidráulicas del nuevo puente por construir. El estudio se ha elaborado para confirmar si las dimensiones de dicho cauce cumplen con los parámetros requeridos por el MOP y por el Ministerio de Ambiente:

- Resolución DM-0431- Por la cual se establecen los requisitos para la autorización de las obras en cauces naturales en la república de panamá y se dictan otras disposiciones;
- Manual de Requisitos para la Revisión de Planos, editado por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) de la República de Panamá (2003); y
- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, editado por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) de la República de Panamá (2002).

A partir de la información arrojada por el estudio hidrológico se podrá determinar las mejoras recomendadas sobre el cauce existente con objeto de atender a los requisitos mencionados, para llevar a cabo la construcción del nuevo puente. En la sección de anexos de presentan con detalle los resultados del estudio hidrológico elaborado.

5.6.2.1. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)

A continuación, se detalla la información relacionada con los caudales en el Río Caño Quebrado, a partir de datos anuales registrados en la estación Caño Quebrado Abajo de la Autoridad del Canal de Panamá:

Tabla 17: Caudales, Río Caño Quebrado

Cuerpo de Agua	Caudal máximo m^3/s	Caudal promedio m^3/s	Caudal mínimo m^3/s
Río Caño Quebrado	42.34	3.03	0.346

Fuente: Hidrología, Cuencas Hidrográfica y Medio Ambiente, 2024

- **Análisis de Crecidas Máximas**

El análisis de crecidas máximas se asegurará que los sistemas existentes o cauces naturales tengan capacidad hidráulica suficiente que garantice el buen funcionamiento de los mismo. A continuación, se presentan los resultados del análisis:

Tabla 18: Resultados de los análisis de crecidas máximas Q100

Cuerpo de Agua	Área de drenaje Km^2	Longitud de cauce Km	Caudal máximo Q100 m^3/s
Río Caño Quebrado	41.33	13.55	204.6

Fuente: Hidrología, Cuencas Hidrográfica y Medio Ambiente, 2024.

Para un periodo de retorno de 100 años en condición existente, el nivel de agua en la sección de entrada alcanza una elevación de 102.06 msnm y en la sección de salida una elevación de 92.81 msnm.

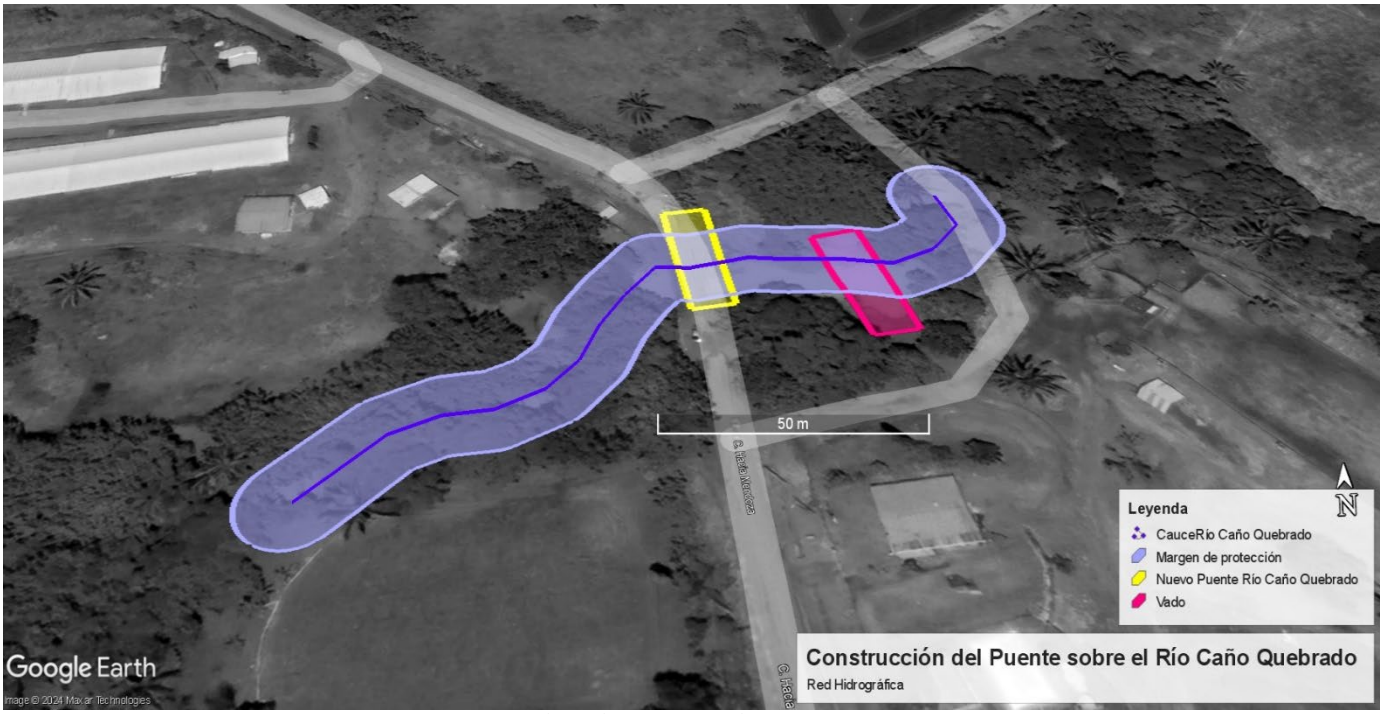
5.6.2.2. Caudal ecológico, cuando se varíe el régimen de una fuente hídrica

No aplica. El proyecto no implica la modificación del régimen ecológico del Río Caño Quebrado.

5.6.2.3. Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas, y ojos de agua) y establecer de acuerdo al ancho del cauce, el margen de protección conforme a la legislación correspondiente.

A continuación, se presenta mapa de la red hidrográfica del área. En el anexo 14.8 se presenta el mapa a escala.

Figura 16: Red hidrográfica



Fuente: Google Earth, Mapa generado por DICEA S.A, 2024.

5.6.3. Estudio Hidráulico

Puente: en base a los resultados del análisis hidráulico hidrológico y conforme a los requisitos mínimos establecidos por la Autoridad del Canal de Panamá, se ha determinado un nivel de aguas máximas extraordinarias de 78.10 msnm para un puente de 30 metros para un periodo de recurrencia de 1 en 100 años. Se deberá colocar el puente de tal forma que la cara inferior de la viga se encuentre por encima de los 79.90 msnm, garantizando de esta forma el gálibo de 1.80 metros requerido por el Ministerio de Obras Públicas. Debido a las altas velocidades de flujo, se deberá proteger los taludes del terraplén contra la socavación a través de uso de escolleras.

Vado: basado en los requerimientos de la Autoridad del Canal de Panamá, se estableció un periodo de recurrencia para el caudal de diseño de 1 en 5 años para vados temporales menores a 10 meses. E caudal de diseño para el puente sobre el Río Caño Quebrado, con un periodo de recurrencia de 1 en 5 años resulto en 106.09 m3/s. Como resultado del análisis hidráulico del rio, será necesario realizar un conformación del cauce de 31.50 m de ancho con taludes recubiertos en grama, taludes máximo en los laterales 1.5:1 (H:V), manteniendo la pendiente del cauce de 0.2% o 0.002 m/m, para conformar un vado con 9 tuberías de 2.134 m de diámetro para el paso de caudal de 106.09 m3/s.

En el anexo 14.21 se presenta la memoria hidráulica del vado y del puente sobre el Río Caño Quebrado.

5.6.4. Estudio oceanográfico

El proyecto será desarrollado en tierra firme. El proyecto no se encuentra cercano a zonas costeras.

5.6.4.1. Corrientes, mareas, oleajes

El proyecto será desarrollado en tierra firme. El proyecto no se encuentra cercano a zonas costeras.

5.6.5. Estudio de Batimetría

El proyecto será desarrollado sobre el río Caño Quebrado, el cual presenta una sección relativamente pequeña, por lo que no se requiere la realización de un estudio de batimetría.

5.6.6. Identificación y Caracterización de Aguas subterráneas

En el área de influencia del proyecto no existen datos de prospección de aguas subterráneas que permitan cuantificar su magnitud, debido principalmente a que los estudios se enfocan en los cuerpos de agua superficial como principal recurso aprovechable.

5.6.6.1. Identificación de acuíferos

De acuerdo con el Mapa Hidrogeológico de Panamá publicado en el Atlas Ambiental de la República de Panamá del año 2016 la hidrogeología del área donde se localiza el proyecto está representada por los siguientes tipos de acuíferos:

- Son acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, comprenden un conjunto de lavas y aglomerados de origen volcánico. Las lavas son masivas y los aglomerados se encuentran compactos. La granulometría predominante de estos materiales es del orden de limos y arcillas. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. Se puede obtener cierta producción en pozos individuales.

5.7. Calidad de aire

Con el fin de conocer los niveles de calidad de aire presentes en el área del proyecto se realizaron mediciones de la concentración de material particulado menor a 10 micras (PM10) y PM 2.5, en dos estaciones de muestreo en el área de influencia del proyecto.

- **Material particulado**

Las mediciones de material particulado (PM 10 y PM 2.5) en el aire fueron realizadas en un periodo de 24 horas por punto. Estas se realizaron bajo condiciones normales. La selección de las estaciones consideró la proximidad de receptores a las facilidades del proyecto, las características del suelo y la vegetación que podría verse afectada por los contaminantes.

Tabla 19: Ubicación de puntos de muestreo de calidad de aire (Material Particulado)

No estación	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84)
EMA-01	Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado	626623.00 m E 994093.00 m N
EMA-02	Balneario Caño Quebrado	626668.00 m E 993885.00 m N

Fuente: DICEA S.A., 2024.

En la siguiente figura, se muestra la ubicación de las dos estaciones de muestreo de material particulado.

Figura 17: Ubicación de estaciones de monitoreo de calidad de aire



Fuente: Google Earth, Mapa generado por DICEA S.A, 2024.

Los monitoreos se realizaron, utilizando medidor multiparámetro CEM DT-9850M debidamente calibrado. El monitoreo comprendió los parámetros de partículas suspendidas en el aire con un diámetro aerodinámico de 10 micras (µm) o menos (PM10) y partículas suspendidas con diámetro menor a 2.5 micras (µm) o menos (PM2.5).

Figura 18: Instalación de estaciones de monitoreo de material particulado



Fuente: Dawcas Ideas Renovables, S.A, 2024.

El material particulado se podría generar durante las actividades de movimiento de tierra durante construcción del proyecto.

A continuación, se muestran las concentraciones material particulado-registradas en cada estación de muestreo.

Tabla 20: Resultados de monitoreo de material particulado, Caño Quebrado.

Punto de medición	PM 2.5 µg/m^3 (24 horas)	PM 10 µg/m^3 (24 horas)	Resolución 21 de 24 de enero de 2023 se adoptan los valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional.		**Guías Banco Mundial Calidad de Aire	
			PM 2.5 µg/m^3 / 24 horas	PM 10 µg/m^3 / 24 horas	PM 2.5 µg/m^3 / 24 horas	PM 10 µg/m^3 / 24 horas
Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado	22.01	34.62	37.5	75	25	150
Balneario Caño Quebrado	4.64	6.80				

Dawcas Ideas Renovables, S.A, 2024.

El área del proyecto se ubica en Caño Quebrado en zona rural al noroeste de La Chorrera. Algunos usos de la tierra se consideran más sensibles a la contaminación del aire que otros, debido a los tipos de grupos de población o actividades involucradas.

La fonda localizada hacia el norte del puente existente se considera sensibles a la contaminación del aire porque debido a que sus comensales cuando comen se encuentran expuestos, lo que resulta en un contacto sostenido a los contaminantes presentes, principalmente polvo de 2.5 µg/m3 de fracción respirable.

El área donde se desarrollará el proyecto es abierta, la calle hacia Mendoza se encuentra en mal estado y la calle hacia Caño Quebrado que se localiza después del puente y frente a la fonda se encuentra sin pavimentar, lo que la hace susceptible a la acción del viento y del tránsito de vehículos, lo que produce que se generen partículas de polvo en el ambiente. La dirección del viento predominante es norte, lo que hace de la zona susceptible al polvo de la calle y de las emisiones de los vehículos que transitan hacia Mendoza o hacia Caño Quebrado. Sin embargo, durante las mediciones realizadas se registró débiles ráfagas de viento.

La fracción respirable, PM 2.5 y el material particulado PM 10 se encuentran en cumplimiento de los límites permisibles en cada una de las estaciones monitoreadas, para los valores de la Resolución 21

de 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, en la que se adoptan los valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional. Comparado los resultados y las condiciones ambientales registradas, se concluye que, las concentraciones actuales de PM 2.5 fracción respirable, se encuentran en cumplimiento de los límites máximos permisibles de Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines, mientras que los valores registrados para el material particulado PM 10, registradas también se encuentran por debajo de los limites permisibles

5.7.1. Ruido

Se realizó un monitoreo de ruido ambiental en un punto del área de influencia directa, igual al de calidad de aire. Las mediciones fueron ejecutadas en un horario diurno. El monitoreo de ruido se llevó a cabo para identificar las condiciones existentes y el efecto del ruido sobre los receptores sensibles.

Los monitoreos se realizaron, utilizando el sonómetro HD600 debidamente calibrado, con filtro para el viento. Cabe mencionar, que para cada punto de monitoreo se verificaron las condiciones ambientales con la ayuda de un anemómetro.

Figura 19: Mediciones de ruido ambiental



Dawcas Ideas Renovables S.A, 2024.

Los ruidos perceptibles son producto del ruido proveniente de tránsito ocasional de vehículos ligeros, camiones y buses sobre el puente metálico de Caño Quebrado, sonido del viento, canto de aves, y de las actividades cotidianas en la Fonda Buen Provecho y de actividades de mantenimiento en el Balneario Caño Quebrado.

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones de ruido ambiental realizadas. En la sección de anexos de este documento se presenta el informe de monitoreo de ruido ambiental desarrollado.

Tabla 21: Resultados mediciones de ruido ambiental

Sitios de Monitoreo		Registros de Muestreo Diurno				
		Valor sonoro dB (A)				Valor Normado dB (A)
		Lmáx	Lmín	Lprom	Leq	
EMA-01	Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado	76.50	35.90	45.28	51.16	**60.00**
EMA-02	Balneario Caño Quebrado	67.60	21.00	43.4	48.22	

Decreto Ejecutivo Nº 306 de 4 de septiembre de 2002. El valor normado establece que los ruidos provenientes de industrias o comercios serán de 55-65 dB(A) en horario diurno y 55 decibeles en horario nocturno. Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A, 2024.

Los ruidos perceptibles de ruido ambiental de fondo, característicos de zonas urbanas. A partir de los resultados obtenidos del monitoreo diurno de ruido ambiental, se concluye que el nivel de ruido equivalente existente se encuentra en cumplimiento de los límites máximos permisibles del Decreto Ejecutivo Nº 306 de 4 septiembre de 2002.

5.7.2. Vibraciones

Las mediciones de vibración realizadas en el área de estudio se ubicaron en un punto establecido considerando las fuentes de vibraciones actualmente existentes y la distribución de los receptores sensibles, que para este caso corresponden infraestructura ubicada hacia el norte y sur del puente existente sobre el río Caño Quebrado.

Tabla 22: Punto de muestreo de vibraciones

No estación	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84)	
VIB-01	Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado	656872.00 m E	993435.00 m N
VIB-03	Balneario Caño Quebrado	655976.00 m E	994419.00 m N

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A, 2024.

La medición de las vibraciones fue realizada utilizando un medidor de vibraciones Vetus VTS VM6360 debidamente calibrado.

Figura 20: Medición de vibraciones



Fuente: Dawcas Ideas Renovables, S.A, 2024.

Se utilizó el Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá, como norma aplicable para el establecimiento de los límites permisibles. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 23: Resultados monitoreo de vibraciones

Punto de muestreo	Afectación en estructuras (mm/s)	Frecuencia (Hz)	Análisis	Límite
Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado.	T=0.307	79	Eje dominante L:0.355 nm/s, Frecuencia 68 HZ	50 mm/s a 40 Hz o más
	V=0.079	68		
	L=0.355	N/A		

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A, 2024.

Los resultados obtenidos muestran valores por debajo del límite máximo permisible establecido en la norma aplicable.

5.7.3. Olores Molestos

En el área del Proyecto, las fuentes de olores provienen de las emisiones de los equipos de combustión interna que transitan por la carretera hacia Mendoza. No obstante, los olores generados por las emisiones fugitivas de estas fuentes son insignificantes, siendo así que las condiciones meteorológicas

presentes en esta zona le son favorables y provocan una buena dispersión que mitigan de manera natural dichos olores.

El lugar donde se emplazará el proyecto lo atraviesa el río Caño Quebrado por lo que en el sitio existen parches de bosque de galería. Hay presencia de olores asociados a procesos naturales como el arrastre del suelo por efecto del aire y la descomposición de residuos de vegetación, especialmente en las áreas con abundante vegetación.

Durante el levantamiento de la línea se llevó a cabo una caracterización general de los olores percibidos en el área del proyecto y su entorno inmediato, mediante inspecciones de reconocimiento para identificar las fuentes de olor. El proyecto será construido principalmente en servidumbres viales, donde los olores que se perciben se relacionan con las emisiones gaseosas desde los vehículos y camiones que transitan en el área.

5.8. Aspectos Climáticos

La evaluación de las condiciones climáticas durante el levantamiento de información de línea base es de suma importancia por la influencia que las mismas tienen sobre los criterios de diseño, construcción y operación del proyecto, a la vez que representan un factor influyente sobre las condiciones ambientales que se relacionan con la calidad del aire e hidrología de la zona donde se desarrollará el proyecto.

Para efectos de la caracterización del clima se consideró como área de estudio el área de influencia directa y sus alrededores. El área del proyecto se encuentra dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. El área en estudio se encuentra dentro de la Zonas de Vida (Holdridge), denominada Bosque Húmedo Tropical (bht). Esta zona se caracteriza por presentar precipitaciones que alcanzan un rango entre los 1,850 mm/año – 3,400 mm/año. La temperatura de esta región oscila entre los 24°C y 26°C (ANAM, 2010).

Las características climatológicas de Panamá son propias de clima tropical ya que, de acuerdo con la posición geográfica del país, éste se encuentra a bajas latitudes, muy cercanas al Ecuador, por lo cual queda sometido a intensas radiaciones durante el día (seis horas aproximadamente), con temperaturas medias anuales que oscilan entre 14°C y 27° C.

La evaporación media anual del país es de aproximadamente 1,700 mm y la humedad relativa promedio es de 75%. Estas condiciones son propicias para la formación de grandes nubes de desarrollo vertical que originan lluvias abundantes. Las lluvias son de tipo convectivas u orográficas, debido a la presencia de altas montañas.

El régimen de lluvias del país está determinado por el paso de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI), que define las dos temporadas climáticas que ocurren en Panamá, la temporada seca y la temporada húmeda. Cuando la ZCI se encuentra en el sur del país se genera la temporada seca, lo cual en promedio ocurre entre los meses de diciembre a abril. Sin embargo, cuando la ZCI se encuentra en el norte del país se genera la temporada húmeda, lo cual ocurre en el mes de mayo. Luego, se experimenta un segundo periodo seco, generalmente entre los meses de junio y julio; mientras que, en el mes de septiembre, la ZCI empieza a retornar nuevamente hacia el sur, produciendo las más fuertes precipitaciones en los meses de octubre y noviembre.

Tipo de clima

Según la clasificación köppeniana, el clima se considera tropical húmedo, mientras que, de acuerdo con el sistema de zonas de vida de Holdridge, se identifica como bosque húmedo tropical. En esta área, prosperan plantas tropicales que necesitan calor y humedad. El nivel de precipitaciones en la zona oscila entre 1850 y 3400 milímetros.

5.8.1. Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica

A continuación, se describen los aspectos climáticos del área del proyecto para lo que se utilizaron los datos meteorológicos de las estaciones de Gasparillal y Zanguenga, siendo esta última la más representativa del área y operada por la Autoridad del Canal de Panamá. La Estación Zanguenga se encuentra ubicada en las coordenadas 8° 58’ 00” N y 79° 53’ 00” O, a una altitud de 100 metros sobre el nivel del mar, mientras que la Estación Gasparillal está situada en 8° 51’ 47” N y 80° 00’ 56” O, a una altitud de 346 metros sobre el nivel del mar. El período de registro de lluvias considerado para el estudio abarca desde 2005 a la fecha.

- **Precipitación**

El clima observado en el área de estudio se caracteriza por presentar precipitaciones anuales promedio entre los 1,500 y 2,500 mm anuales. Existen dos periodos de precipitación bien definidos: corto de sequía, que dura entre 3 a 4 meses entre los meses de enero y abril, y el largo lluvioso, que dura alrededor de 8 a 9 meses. La estación meteorológica cercana designada como Zanguenga, con el código 115-084, se encuentra a una altitud de 100 metros sobre el nivel del mar. Según los registros, la precipitación anual promedio es de 163.2 mm. Las precipitaciones máximas tienden a ocurrir en octubre, alcanzando un máximo registrado de 556.5 mm, mientras que las mínimas suelen registrarse en febrero con un mínimo de 94.1 mm. La tabla siguiente, muestra promedios anuales históricos tomados en la estación Miraflores (142-015) estación cercana al área de estudio.

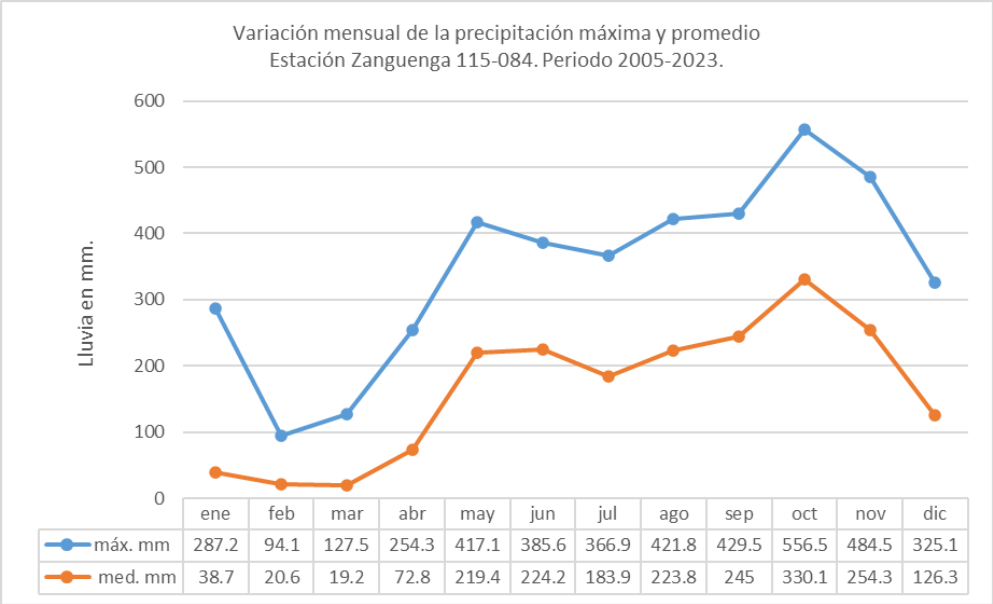
Tabla 24: Registro de Precipitación promedio y máxima mensual, estación Zanguenga ACP (115-112).

Meses	Promedio (mm)	Máximo (mm)
Enero	38.7	287.2
Febrero	20.6	94.1
Marzo	19.2	127.5
Abril	72.8	254.3
Mayo	219.4	417.1
Junio	224.2	385.6
Julio	183.9	366.9
Agosto	223.8	421.8
Septiembre	245	429.5
Octubre	330.1	556.5
Noviembre	254.3	484.5
Diciembre	126.3	325.1

Fuente: https://panama.aquaticinformatics.net, procesamiento de datos por DICEA S.A., 2024.

A partir de los datos del cuadro anterior, se observa un aumento en la precipitación promedio mensual entre los meses de mayo y noviembre, contra los niveles de precipitación para los meses de enero a abril, coincidiendo esto con la estación lluviosa y la estación seca típica del País.

Gráfico 1: Histórico de precipitación.



Fuente: https://panama.aquaticinformatics.net, procesamiento de datos por DICEA S.A., 2024

El mes más lluvioso en el área, donde se propone desarrollar el proyecto, es octubre, con una precipitación promedio mensual de 556.5 mm. Enero y febrero se consideran los meses más secos.

Tabla 25: Registros de precipitación anual, Estación Zanguenga.

Año	Ppt. (mm)
2005	1953.25
2006	2222.49
2007	2831.16
2008	1931.00
2009	1926.00
2010	2557.00
2011	2317.00
2012	2288.00
2013	2196.00
2014	1699.00
2015	1482.00
2016	2111.00
2022	1765.00
2023	1477.00

Fuente: https://panama.aquaticinformatics.net, procesamiento de datos por DICEA S.A., 2024.

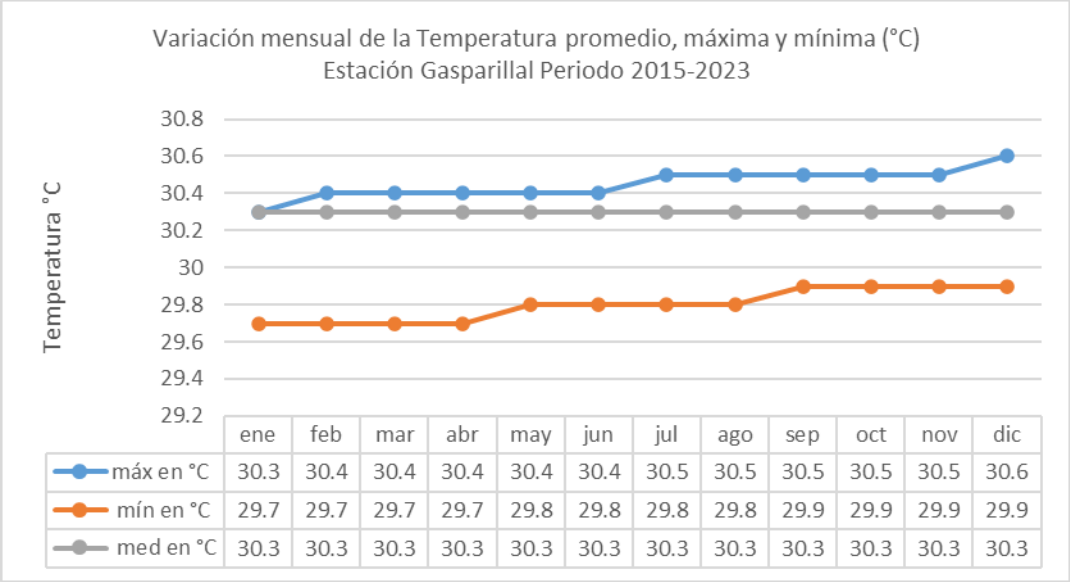
- **Temperatura**

La temperatura del aire es muy importante por ser ésta y sus variaciones la causa inicial de un gran número de fenómenos meteorológicos.

En las zonas tropicales, incluyendo el área de estudio, las temperaturas se caracterizan por tener una baja variabilidad a lo largo del año, siendo menor a 0.5 °C. En la estación Gasparillal en particular, la variabilidad de la temperatura a lo largo del año es de 0.2 °C, representada por la diferencia entre el mes más cálido, diciembre (30.6 °C), y el menos cálido, enero (30.2 °C). La variación espacial de la temperatura está principalmente influenciada por la elevación. Según la estación de Gasparillal, situada a 100 metros sobre el nivel del mar, la temperatura promedio es de 30.3 °C.

El siguiente gráfico presenta la variación a lo largo del año de las temperaturas promedio, máxima y mínima, y ofrece un resumen mensual de los valores normales de temperaturas medias, máximas y mínimas registradas en la estación Gasparillal.

Gráfico 2: Variación mensual de la temperatura promedio, máxima y mínima. Estación Gasparillal.



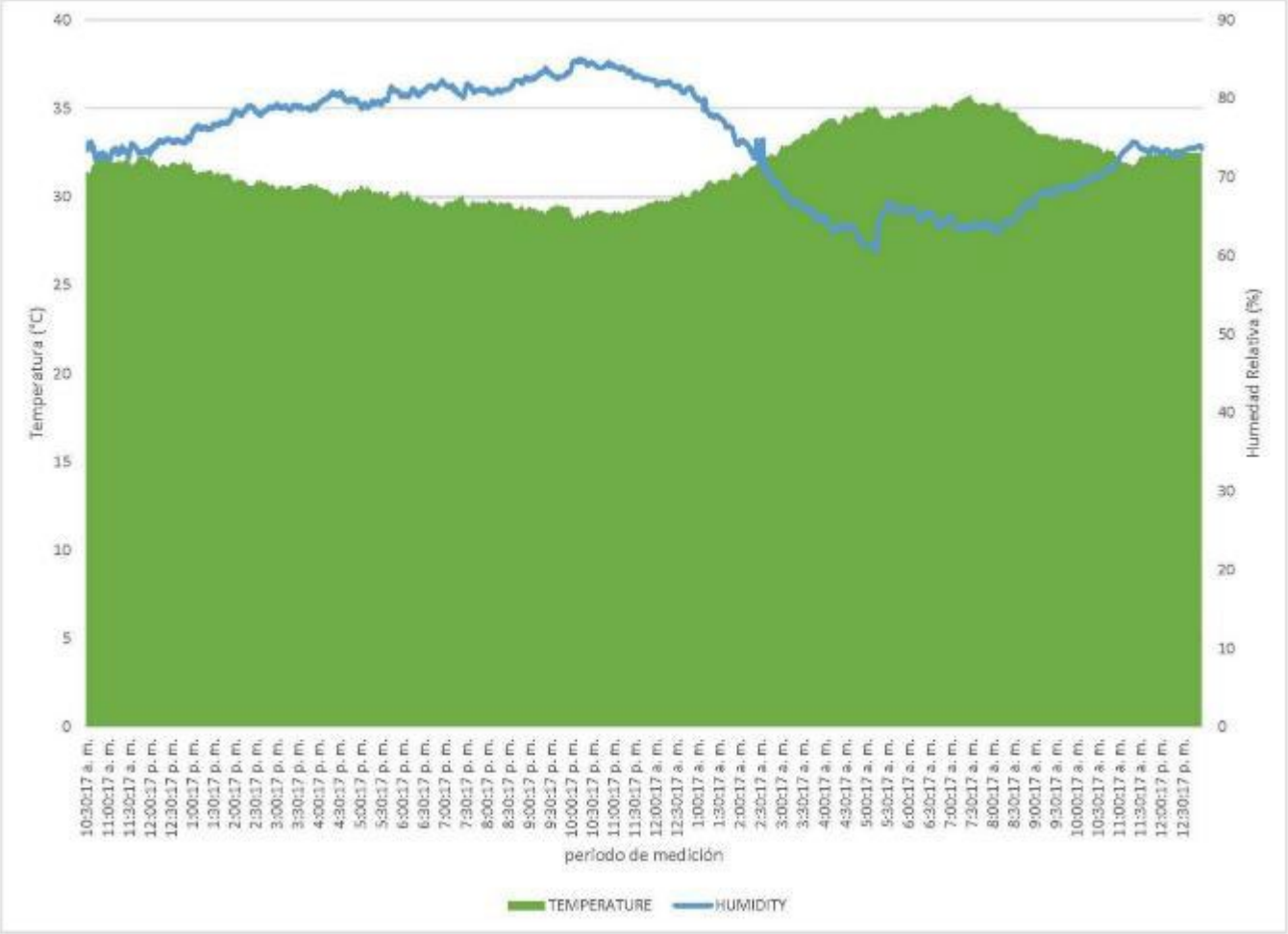
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
máx en °C	30.3	30.4	30.4	30.4	30.4	30.4	30.5	30.5	30.5	30.5	30.5	30.6
mín en °C	29.7	29.7	29.7	29.7	29.8	29.8	29.8	29.8	29.9	29.9	29.9	29.9
med en °C	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3

Fuente: https://panama.aquaticinformatics.net, procesamiento de datos por DICEA S.A., 2024.

Se observa que durante los meses más secos (noviembre y diciembre), la diferencia promedio entre las temperaturas mínimas y máximas es de aproximadamente 0.8 °C, mientras que en el período húmedo (septiembre y octubre) es de 0.4 °C.

Durante el levantamiento de la línea base física, se registraron las condiciones meteorológicas del lugar como temperatura y humedad relativa utilizando una estación meteorológica Reed SD-9300, con sensores de temperatura y humedad. A continuación, se presentan registros de temperatura y humedad relativa durante un periodo de 24 horas dentro del emplazamiento del proyecto.

Gráfico 3: Registros de temperatura y humedad relativa



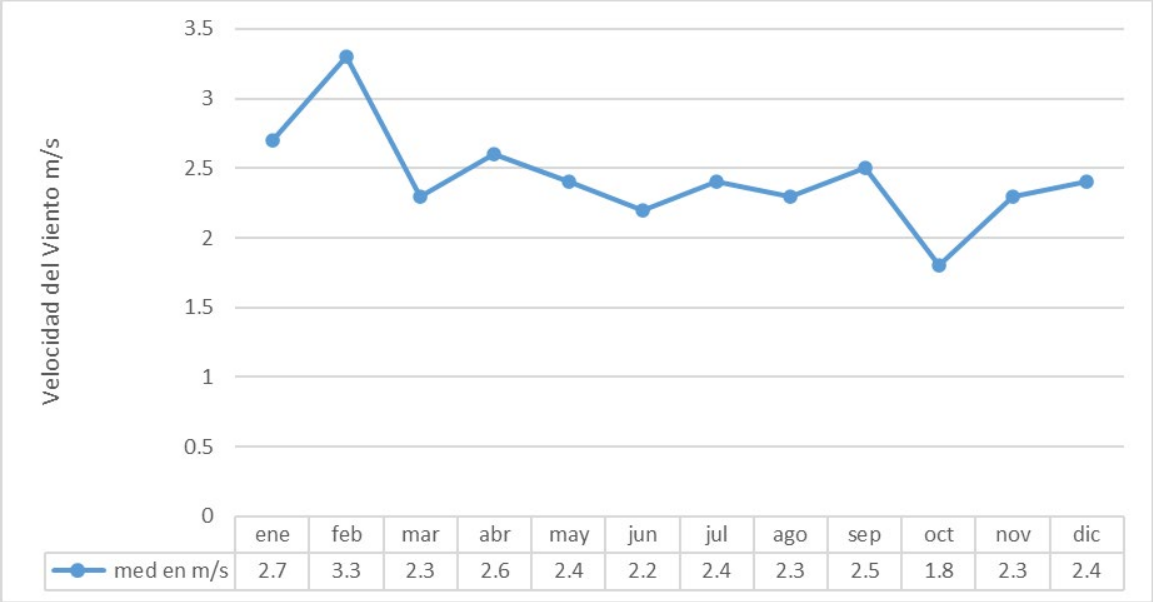
Fuente: DICEA, S.A., 2024.

- **Viento**

En nuestro país, son tres los tipos de viento a escala sinóptica que ejercen influencia: los vientos alisios, los Oeste Sinópticos y los Oeste Ecuatoriales. Considerando la estación meteorológica de Gasparillal, la más cercana al sitio del proyecto con registros de viento a 10 metros de altura sobre la superficie terrestre, se puede deducir que durante el período seco (diciembre a abril), los vientos alisios son predominantes en la región de estudio. Estos vientos soplan desde el Norte con una velocidad promedio de 2.8 m/s en los meses de febrero y marzo a la altura mencionada.

Asimismo, se observan velocidades del viento de alrededor de 2.25 m/s durante los meses lluviosos, también a 10 metros sobre el suelo.

Gráfico 4: Variación en el año de la velocidad del viento en m/s. Estación Gasparillal. Periodo 2015-2023.



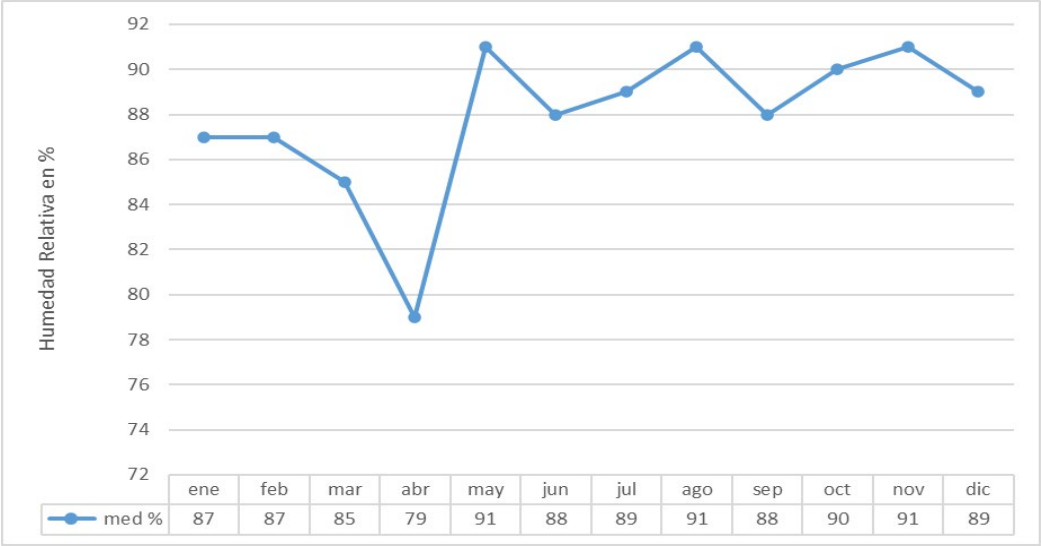
Fuente: https://panama.aquaticinformatics.net, procesamiento de datos por DICEA S.A., 2024.

- **Humedad relativa**

La humedad relativa es una medida que indica el contenido de humedad presente en el aire, siendo útil para evaluar la evaporación, transpiración y la probabilidad de lluvias convectivas. Esta variable guarda una relación proporcional con el régimen de lluvias.

En la estación Gasparillal, los meses de estación seca presentan los valores más bajos de humedad relativa. El promedio anual de humedad relativa en esta estación es de 87.9%. En la Figura siguiente, se muestran los promedios mensuales de humedad relativa registrados en la estación Gasparillal. Se puede observar que los valores mínimos de humedad relativa se presentan durante la estación seca, con un promedio del 79%. A medida que inicia la estación lluviosa, la humedad relativa comienza a aumentar, alcanzando un máximo en agosto de 91%. El nivel de humedad percibido en el sitio del proyecto es bochornoso, opresivo o insoportable, no varía considerablemente durante el año, y permanece entre el 5 % del 95 %.

Gráfico 5: Variación mensual de la humedad relativa (%). Estación Gasparillal. Periodo 2015-2023



Fuente: https://panama.aquaticinformatics.net, procesamiento de datos por DICEA S.A., 2024.

Los valores de la humedad relativa son valores altos que alcanzan más del 85 % en los meses de la temporada lluviosa. Esto y el incremento de temperaturas explican valores altos en cuanto a evaporación. la humedad relativa experimenta poca variación con valores medios mensuales entre 89 % y 91 %. Los meses de mayo a diciembre es el periodo en el que ocurre mayor humedad y los meses entre enero y abril los meses de menor humedad.

- **Evaporación**

La estación meteorológica de Tocumen es la más cercana a la cuenca del Canal de Panamá con registros completos de evaporación. La recopilación de datos se ha realizado desde junio de 1970. En este lugar, la Dirección de Hidrometeorología utiliza un tanque evaporímetro tipo A estándar. En la siguiente tabla se muestran los valores mensuales normales de evaporación diaria en milímetros registrados hasta 2007, incluyendo los valores máximos, mínimos y promedio.

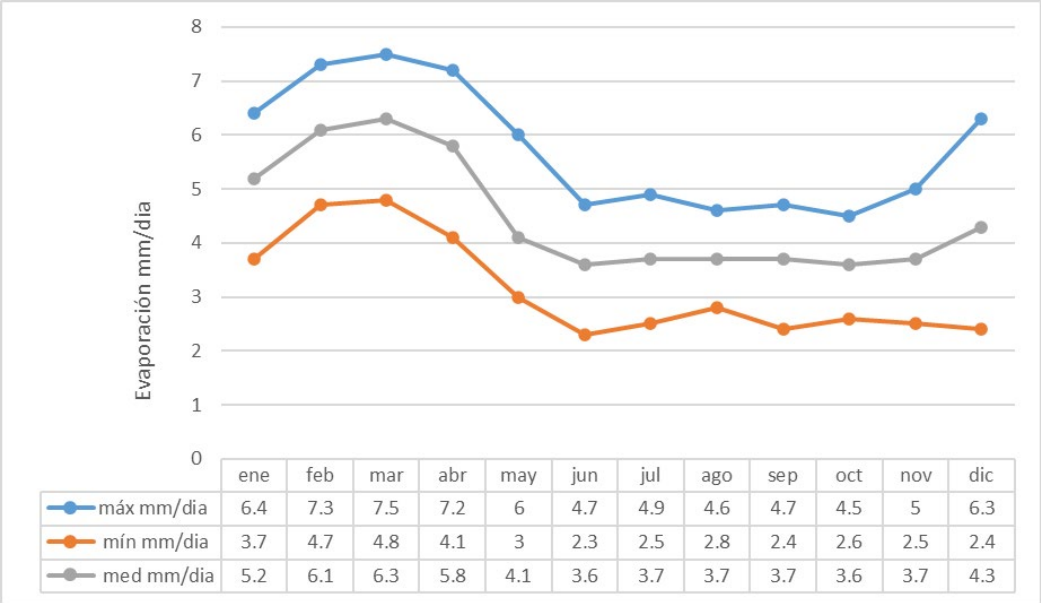
Tabla 26: Evaporación mensual.

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Anual
Prom	5.2	6.1	6.3	5.8	4.1	3.6	3.7	3.7	3.7	3.6	3.7	4.3	4.5
Máx	6.4	7.3	7.5	7.2	6.0	4.7	4.9	4.6	4.7	4.5	5.0	6.3	7.5
Mín	3.7	4.7	4.8	4.1	3.0	2.3	2.5	2.8	2.4	2.6	2.5	2.4	2.3

Fuente: Instituto Meteorología e Hidrología de Panamá. https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos, Estación Tocumen, datos procesados por DICEA, S.A., 2024.

En la siguiente figura se ilustra la variación a lo largo del año de la evaporación promedio máxima y mínima.

Gráfico 6: Variación mensual máxima, mínima y promedio de Evaporación. Estación Tocumen. Periodo 1970-2007.



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
máx mm/dia	6.4	7.3	7.5	7.2	6	4.7	4.9	4.6	4.7	4.5	5	6.3
mín mm/dia	3.7	4.7	4.8	4.1	3	2.3	2.5	2.8	2.4	2.6	2.5	2.4
med mm/dia	5.2	6.1	6.3	5.8	4.1	3.6	3.7	3.7	3.7	3.6	3.7	4.3

Fuente: Instituto Meteorología e Hidrología de Panamá. https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos, Estación Tocumen, datos procesados por DICEA, S.A., 2024.

De acuerdo con la tabla anterior la evaporación potencial anual es aproximadamente 1642 mm que corresponde al promedio diario en el año, que es 4.5 mm, multiplicado por los 365 días del año.

- **Evapotranspiración potencial (ETP)**

La evapotranspiración es un parámetro fundamental en el cálculo del balance hídrico superficial, ya que nos permite cuantificar la cantidad de agua que vuelve a la atmósfera a través de la evaporación directa desde la superficie del suelo y la transpiración de las plantas. Este proceso representa el agua que ha sido precipitada pero que no estará disponible como recurso hídrico en una determinada área. Se expresa en milímetros por unidad de tiempo.

En la tabla siguiente, se presenta un resumen de los parámetros utilizados para calcular la evapotranspiración potencial mediante el método de Penman-Montieth en la estación de Tocumen, con un resultado de 1225 mm/año.

Tabla 27: Evapotranspiración potencial – Método de Penman.

Evapotranspiración Potencial (mm) - Método de Penman												
Estación Tocumen (Elevación 14 msnm)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
n/N	0.63	0.63	0.58	0.49	0.35	0.26	0.30	0.30	0.33	0.31	0.38	0.50
U	0.90	1.00	1.00	1.00	0.70	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.70
PoΔ/P*r	3.05	3.16	3.24	3.31	3.24	3.18	3.18	3.16	3.11	3.08	3.10	3.10
R_A	13.22	14.24	15.26	15.58	15.51	15.26	15.34	15.51	15.34	14.66	13.56	12.88
ea	33.81	35.44	36.50	37.36	36.50	35.65	35.65	35.44	34.82	34.41	34.62	34.62
ed	24.11	24.03	24.38	26.19	29.57	29.80	29.34	29.42	29.74	29.49	29.05	27.07
σTK^4	15.90	16.05	16.16	16.25	16.16	16.07	16.07	16.05	15.99	15.94	15.97	15.97
T°C	26.20	26.90	27.40	27.80	27.40	27.00	27.00	26.90	26.60	26.40	26.50	26.56
Hr	0.71	0.68	0.67	0.70	0.81	0.84	0.82	0.83	0.85	0.86	0.84	0.78
ETP Día	3.3	3.8	4.1	4.1	3.4	3.1	3.2	3.2	3.2	3	2.9	3
ETP Mes	103	106	127	122	106	93	100	101	96	92.5	86.9	93
ETP Anual	1225 mm											

Fuente: https://panama.aquaticinformatics.net, procesamiento de datos por DICEA S.A., 2024.

En la tabla se puede observar una correlación entre la precipitación y la evapotranspiración potencial, donde los meses con mayores precipitaciones tienden a tener una evapotranspiración potencial más baja.

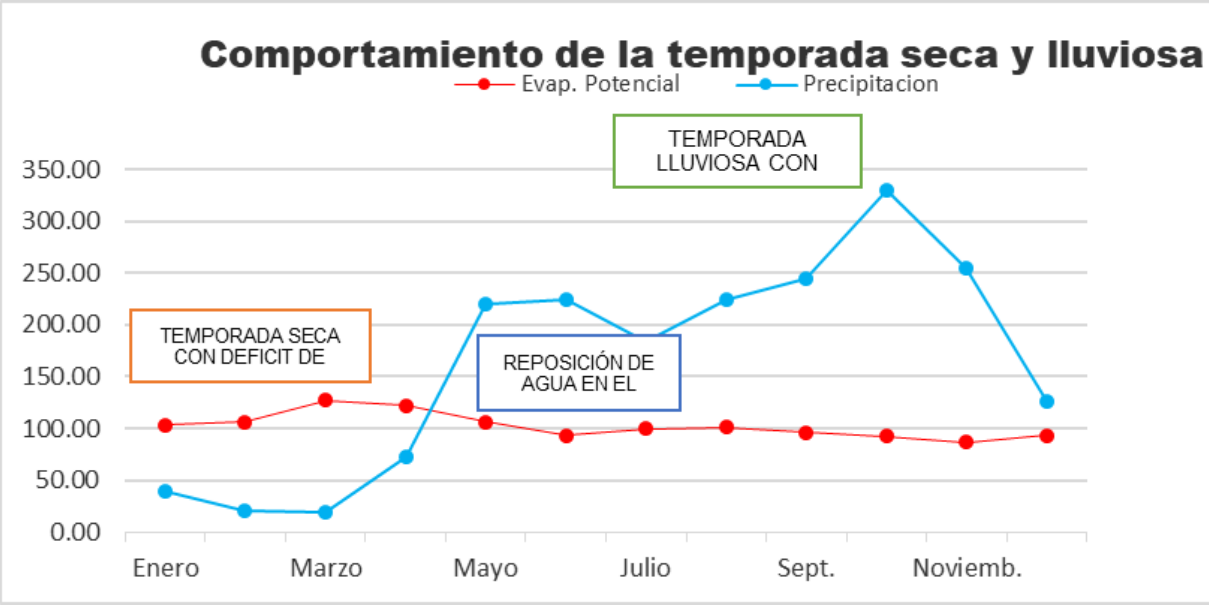
Tabla 28: Comportamiento Climático.

Estaciones	Zanguenga	Tocumen	
Mes	Precipitación (mm)	Temp. (C°)	ETP (mm)
Enero	38.7	26.2	103
Febrero	20.6	26.9	106
Marzo	19.2	27.4	127
Abril	72.8	27.8	122
Mayo	219.4	27.4	106
Junio	224.2	27.0	93
Julio	183.9	27.0	100
Agosto	223.8	26.9	101
Septiembre	245	26.6	96
Octubre	330.1	26.4	92.5
Noviembre	254.3	26.5	86.9
Diciembre	126.3	26.5	93

Fuente: https://panama.aquaticinformatics.net.; Instituto Meteorología e Hidrología de Panamá. https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos, Estación Tocumen, datos procesados por DICEA, S.A., 2024.

Los datos proporcionados ofrecen una visión completa de las condiciones climáticas en estas dos estaciones a lo largo del año.

Gráfico 7:Comportamiento de la temporada seca y lluviosa.



Fuente: https://panama.aquaticinformatics.net.; Instituto Meteorología e Hidrología de Panamá. https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos, Estación Tocumen, datos procesados por DICEA, S.A., 2024.

Balance Hídrico: El balance hídrico anual muestra una clara distinción entre la temporada seca y la lluviosa. Durante la temporada seca, el déficit de agua en el suelo es evidente, mientras que la temporada lluviosa permite la reposición y, en algunos casos, el exceso de agua en el suelo.

Gestión de Recursos Hídricos: Estos datos son cruciales para la gestión de recursos hídricos, ya que indican los períodos en los que se debe almacenar agua para su uso durante la temporada seca y los períodos en los que se puede esperar una recarga natural de los recursos hídricos.

El gráfico ilustra de manera efectiva la dinámica estacional de la precipitación y la evapotranspiración potencial, proporcionando información valiosa para la planificación y gestión de los recursos hídricos en la región y el proyecto en particular.

Temporada seca: La temporada seca se distingue por un período de seis meses con escasas precipitaciones y un déficit hídrico en el suelo. A pesar de que se registran lluvias, estas no son suficientes para saturar el suelo hasta su capacidad máxima, lo que resulta en un déficit de agua que oscila entre 49.2 y 57.2 mm, especialmente en marzo y abril, meses que marcan el auge de la estación seca.

Período lluvioso: La temporada lluviosa se caracteriza por la acumulación de excesos de agua en el suelo a partir de junio, particularmente en Zanguenga. En este punto, el suelo alcanza su capacidad

de retención máxima de 200 mm. Los meses de octubre y noviembre son los que presentan los mayores excesos de agua en el suelo durante este período.

5.8.2. Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia.

La creciente preocupación por el cambio climático ha generado una mayor atención hacia la evaluación de riesgos y vulnerabilidades climáticas en diferentes regiones del mundo y Panamá no escapa de los efectos de este fenómeno.

El concepto de riesgo climático se refiere al potencial de que, debido a algún peligro relacionado con el clima, se produzcan consecuencias adversas sobre las personas o los bienes que valoran. Este potencial depende de la combinación de tres factores: amenaza, exposición y vulnerabilidad (IPCC, 2018). A continuación, detallaremos estos factores que incluye en el riesgo climático:

Amenaza: La amenaza se refiere a los peligros climáticos, que incluyen una variedad de fenómenos naturales como olas de calor, inundaciones, aumento del nivel del mar y sequías. Estos eventos son exacerbados por el cambio climático y pueden tener impactos severos sobre las comunidades y los ecosistemas. A continuación, algunas amenazas:

- Olas de calor: Las olas de calor son periodos prolongados de temperaturas extremadamente altas que pueden tener efectos devastadores sobre la salud humana, la agricultura y la infraestructura urbana. Según la Organización Mundial de la Salud (2018), las olas de calor están aumentando en frecuencia e intensidad debido al cambio climático.
- Inundaciones: Las inundaciones son eventos hidrometeorológicos que pueden causar daños significativos a la infraestructura, pérdida de vidas humanas y destrucción de propiedades. El aumento de la frecuencia y la intensidad de las lluvias, junto con la subida del nivel del mar, incrementa el riesgo de inundaciones (Hirabayashi et al., 2013).
- Aumento del nivel del mar: El aumento del nivel del mar, causado principalmente por el derretimiento de los glaciares y la expansión térmica del agua, amenaza las zonas costeras con inundaciones permanentes, erosión y salinización de los recursos de agua dulce (Nicholls & Cazenave, 2010).
- Sequías: Las sequías son periodos prolongados de precipitación anormalmente baja que pueden afectar la disponibilidad de agua, la producción agrícola y la seguridad alimentaria. El cambio

climático está alterando los patrones de precipitación, aumentando la frecuencia y la severidad de las sequías (Dai, 2011).

Exposición: La exposición se refiere a la presencia de personas, infraestructura, bienes económicos y servicios ecosistémicos en lugares que podrían ser afectados por estos peligros climáticos.

- Personas: La densidad poblacional y la distribución de la población en áreas vulnerables determinan el nivel de exposición al riesgo climático. Las comunidades en áreas costeras bajas, por ejemplo, están altamente expuestas al aumento del nivel del mar y a las tormentas costeras (Small & Nicholls, 2003).
- Infraestructura: Edificaciones, carreteras, puentes y otros tipos de infraestructura pueden ser extremadamente vulnerables a los eventos climáticos extremos. La destrucción de infraestructura crítica puede tener impactos económicos y sociales de gran alcance (Hallegatte et al., 2013).
- Bienes económicos: La agricultura, el turismo y otras actividades económicas pueden sufrir pérdidas significativas debido a eventos climáticos extremos. Las áreas que dependen del turismo costero, por ejemplo, están en riesgo debido al aumento del nivel del mar y las tormentas (Scott et al., 2012).
- Servicios ecosistémicos: Los ecosistemas proporcionan servicios esenciales como la purificación del agua, la regulación del clima y la producción de alimentos. La alteración de estos servicios debido a los cambios climáticos puede tener efectos profundos en el bienestar humano (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Vulnerabilidad: La vulnerabilidad se refiere a la susceptibilidad de los elementos expuestos a sufrir daños y su capacidad para enfrentar y recuperarse de los efectos. Esta susceptibilidad está influenciada por factores económicos, sociales, demográficos y ambientales.

- Susceptibilidad: La susceptibilidad se refiere a la predisposición de un sistema o comunidad a ser afectado por peligros climáticos. Factores como la pobreza, la falta de acceso a servicios de salud, y la debilidad de las infraestructuras pueden aumentar la susceptibilidad (Adger, 2006).
- Capacidad de adaptación: La capacidad de adaptación es la habilidad de un sistema para ajustarse a los cambios climáticos, moderar los daños potenciales, aprovechar las oportunidades o enfrentar las consecuencias (Smit & Wandel, 2006). Esta capacidad depende de factores como la disponibilidad de recursos, la tecnología, la infraestructura y el apoyo institucional.

Según el Panel de Expertos del Cambio Climático (IPCC), en su Cuarto Informe de Evaluación, la vulnerabilidad se define como el grado en que un sistema es susceptible o incapaz de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático. Esta vulnerabilidad depende del carácter, magnitud y tasa de variación climática a la que está expuesto un sistema.

La fórmula para calcular la vulnerabilidad es:

$$\mathbf{V = (E + S) - CA}$$

Donde:

V = Vulnerabilidad

E = Exposición: Amenazas climáticas que afectan al objeto vulnerable (actuales y futuras).

S = Sensibilidad: Condiciones susceptibles del objeto vulnerable.

CA = Capacidad Adaptativa: Capacidades institucionales para abordar los impactos potenciales del cambio climático.

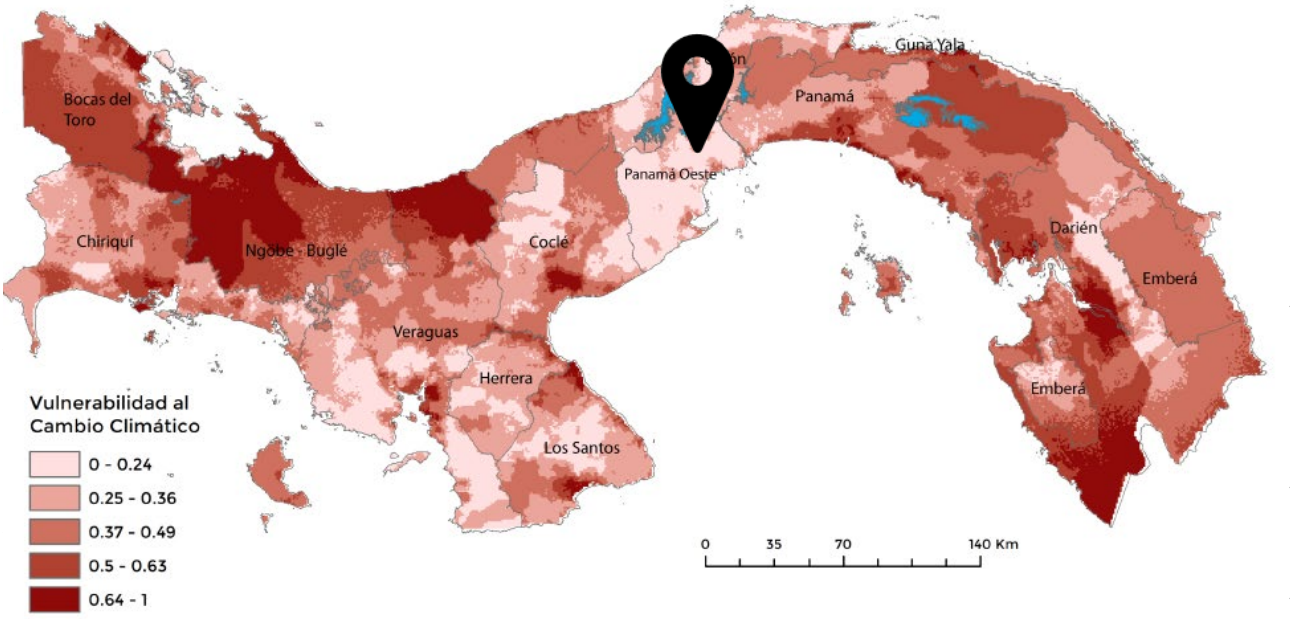
Este análisis se ha realizado para la zona del proyecto ubicado sobre el río Caño Quebrado, entre los corregimientos de Herrera y Mendoza, donde se planifica la construcción de un nuevo puente. Se explorarán los riesgos actuales y futuros asociados con el cambio climático, considerando la vulnerabilidad inherente de la zona.

La construcción de infraestructuras, como puentes implica consideraciones clave sobre los riesgos y la vulnerabilidad climática, especialmente en un contexto donde el cambio climático está alterando los patrones climáticos globales. La evaluación de riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático es esencial durante el proceso de desarrollo y diseño del nuevo puente. Esto se debe a que el cambio climático está provocando alteraciones en los patrones extremos climáticos más frecuentes, lo que puede generar impactos significativos en la infraestructura y la población.

La construcción de un puente sobre el río Caño Quebrado en Panamá Oeste enfrenta desafíos significativos relacionados con el riesgo y la vulnerabilidad climática, exacerbados por el cambio climático. Es fundamental que la planificación y ejecución de la infraestructura considere los riesgos y adopte medidas de adaptación y resiliencia para garantizar la seguridad y la sostenibilidad a largo plazo del puente y su entorno circundante.

Según el Ministerio de Ambiente, en el documento Índice de Vulnerabilidad de Panamá, se indica que la vulnerabilidad en el área del Proyecto es considerada media. Por consiguiente, se deben implementar medidas para mitigar los riesgos asociados.

Figura 21: Mapa de Índice de Vulnerabilidad



desafíos en términos de infraestructura debido a su potencial para inundaciones durante la temporada de lluvias, aun cuando la población encuestada indicó que no se tiene registro de afectación por inundaciones en los últimos 20 años.

Riesgos Actuales: La construcción de un nuevo puente sobre el río Caño Quebrado enfrenta riesgos de sufrir afectaciones por el aumento del caudal y del nivel de las zonas inundables durante la temporada de lluvias. De registrarse altas precipitaciones, se podrían generar eventos que afectarían el cronograma del proyecto, y comprometer la seguridad de los trabajadores.

Cambio Climático y Riesgos Futuros: El cambio climático proyecta un aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, incluidas las precipitaciones intensas que incidirían en el caudal del río y el aumento del nivel del agua en la zona del puente. En el caso del puente sobre el río Caño Quebrado, esto significa un mayor riesgo de afectación por la fuerza de la escorrentía, erosión de los cimientos y daños estructurales durante la vida útil del puente.

Vulnerabilidad de la Infraestructura: La vulnerabilidad de la infraestructura del puente radica en su resistencia ante la exposición a las condiciones climáticas extremas y la capacidad limitada de

resistirlos. La construcción debe considerar medidas de diseño y materiales resistentes al clima para mitigar los impactos adversos del cambio climático, como el aumento del nivel del agua, la escorrentía y la erosión del suelo.

Impacto en la Comunidad: Además de los riesgos para la infraestructura, el cambio climático también puede afectar a las comunidades locales que dependen del puente como vía de transporte. Las interrupciones en la conectividad debido a daños en el puente podrían tener consecuencias económicas y sociales significativas para la población circundante.

Adaptación y Resiliencia: La adaptación y la resiliencia son fundamentales para abordar la vulnerabilidad climática en la construcción del puente sobre el río Caño Quebrado. Esto implica la integración de medidas de diseño resilientes, como el aumento de la elevación del puente para resistir inundaciones, así como la implementación de sistemas de alerta temprana y planes de gestión de riesgos para minimizar los impactos negativos en la comunidad.

Vulnerabilidad por cambio climático futuro

El estudio del Ministerio de Ambiente 2022 sobre los escenarios de cambio climático para la región hidro climática central, donde está ubicado nuestro proyecto, nos proporciona información relevante sobre posibles cambios en el clima en esa área. Los escenarios de cambio climático son representaciones simplificadas y plausibles del clima futuro, basadas en relaciones climáticas coherentes. Estos escenarios son utilizados en la investigación para analizar las posibles consecuencias del cambio climático en la región.

A continuación, se presentan los datos relacionados al tema:

Tabla 29: Escenarios del Cambio Climático. Valores Promedio de Cambio de Precipitación y Temperatura de Acuerdo a los tres Modelos de Cambio Climático y el Escenario SSP5-8.5.

Línea Base	2500.00 mm	23.5°C	32.0°C
Año	Precipitación (cambios en %)	Temperatura Mínima (cambio en °C)	Temperatura Máxima (cambio en °C)
2030	9.8 ↑	1.8 ↑	0.1 ↑
2050	10.9 ↑	2.4 ↑	0.8 ↑
2070	13.1 ↑	3.2 ↑	1,7 ↑

Fuente: Dirección de Cambio Climático, MiAMBIENTE, 2024.

Estos cambios en la precipitación y temperatura indican un escenario de aumento en la vulnerabilidad de la Región Hidro climática Central ante los efectos del cambio climático. Es crucial que se tomen medidas de adaptación y mitigación para reducir los riesgos asociados y proteger a las comunidades, la infraestructura y los ecosistemas de los impactos negativos previstos. Algunos de estos riesgos asociado podemos mencionar la mayor demanda de electricidad, mayor evaporación de fuentes superficiales y evapotranspiración de las plantas, generando incendio de masa vegetal.

Análisis de Sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad del proyecto en relación con el cambio climático, se evalúa el grado en que un sistema se ve afectado, positiva o negativamente, por la variabilidad climática. Este efecto puede manifestarse de forma directa o indirecta según el IPCC (Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) de 2014. La sensibilidad de un sistema representa el nivel de impacto que recibe, ya sea de forma adversa o beneficiosa, debido a los estímulos relacionados con el clima. La evaluación de la sensibilidad es crucial para comprender cómo el proyecto o la región en cuestión puede enfrentar los desafíos o aprovechar las oportunidades derivadas de los cambios climáticos.

En el análisis del proyecto, se ha construido una matriz de evaluación para estudiar en mayor detalle la sensibilidad del sistema ante la variabilidad climática. Esta matriz proporcionará información clave sobre cómo el proyecto puede verse afectado por el cambio climático, permitiendo identificar áreas de vulnerabilidad o de fortaleza que deben ser consideradas en la planificación y la toma de decisiones. A continuación, se presenta la matriz de evaluación:

Tabla 30: Matriz de Análisis de Sensibilidad

Elementos de Sensibilidad	**Interrupciones en el flujo de transporte debido a fenómenos climáticos extremos**	**Escasez de agua energía debido a condiciones climáticas adversas**	**Daños en la infraestructura por incremento extremo de temperaturas**	**Vulnerabilidad de la infraestructura ante eventos extremos de lluvia**	**Daños estructurales por tormentas**	**Degradación de materiales por humedad**	**Aumento del estrés térmico en materiales debido a radiación solar**	**Escasez de agua para la construcción y operación del puente**	**Pérdida de suelo por erosión**	**Mayor riesgo de incendios forestales que puedan afectar la construcción**	**Impacto en la salud y seguridad de los trabajadores debido a mala calidad del aire**
Incremento extremo temperaturas											
Cambios extremos de lluvia											
Tormentas											
Humedad											
Radiación Solar											
Disponibilidad de Agua											
Erosión del Suelo											
Incendios Forestales											
Calidad del Aire											

Fuente propia del consultor- 2024

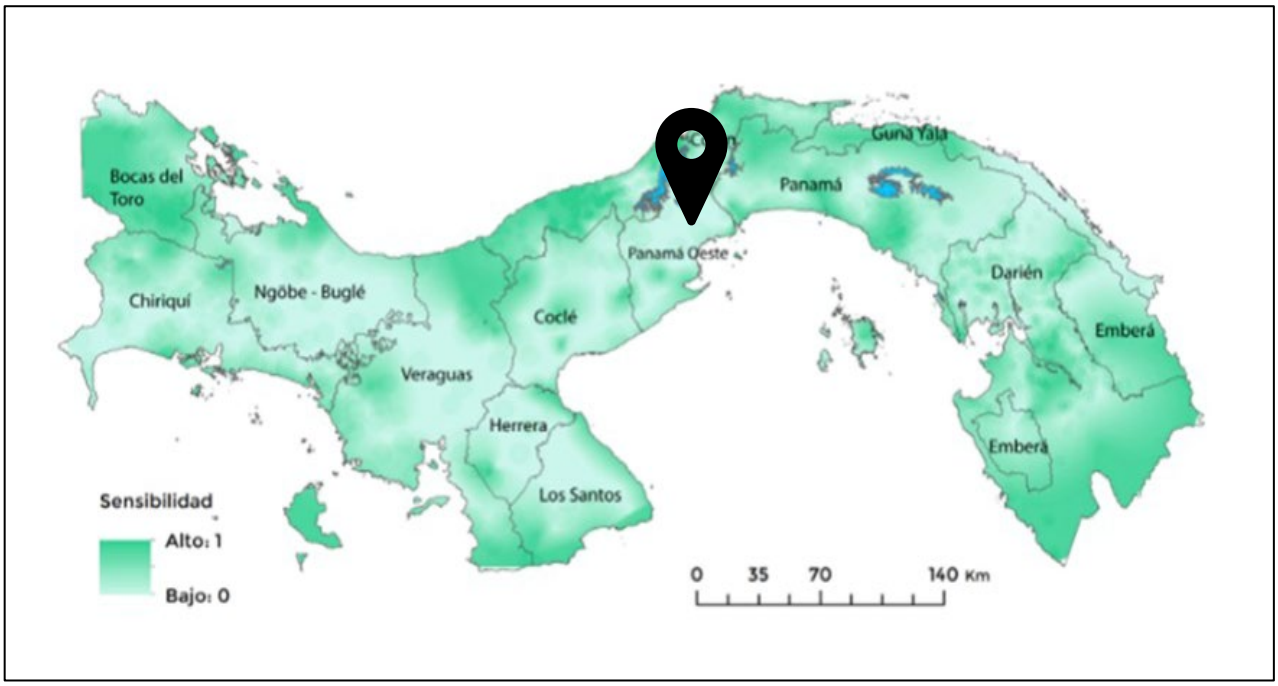
Bajo

Medio

Alto

El análisis de sensibilidad climática revela de forma general que el proyecto presenta una sensibilidad media. Esto subraya la importancia de considerar medidas de adaptación que podrían modificar el estatus del proyecto a medio o bajo en términos de sensibilidad climática. sin embargo, elementos climáticos como el incremento extremo de temperaturas, cambios extremos de lluvia, tormentas, erosión del suelo e incendios forestales tienen un impacto alto en la conexión de transporte y bienes de infraestructura. Es crucial implementar estrategias de mitigación y adaptación para minimizar estos riesgos y garantizar la sostenibilidad y seguridad del proyecto de construcción del puente.

Figura 22: Mapa de Sensibilidad.



Fuente: Dirección de Cambio Climático, MiAMBIENTE, 2024.

De acuerdo con el análisis del "Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de Panamá", se determina que el proyecto se encuentra en una categoría de sensibilidad baja.

5.8.2.1. Análisis de exposición

La exposición refiere al tipo y grado de exposición de un sistema a las amenazas climáticas significativas.

Evaluar la exposición de un proyecto al cambio climático requiere un sólido entendimiento de las variaciones climáticas previstas, incluyendo el tipo, horizonte temporal y probabilidad de ocurrencia,

así como sus posibles consecuencias. Tras analizar la sensibilidad, el siguiente paso es evaluar la exposición para cada variable, índice o amenaza climática en la ubicación donde se implementará el proyecto, considerando que cada territorio se comportará de forma distinta según las variables climáticas y los eventos extremos que puedan presentarse.

A lo largo del tiempo, la exposición ha sido definida de diversas maneras. Algunas definiciones comunes incluyen: "La presencia de personas, infraestructura, viviendas, capacidades productivas y otros activos humanos tangibles en áreas propensas a peligros" (CLARITY, 2020), "La presencia de personas, medios de vida, especies o ecosistemas, funciones, servicios y recursos ambientales, infraestructura o activos económicos, sociales o culturales en lugares que podrían sufrir impactos adversos" (IPCC, 2014), y "La naturaleza y grado en que un sistema está expuesto a variaciones climáticas significativas, determinado por el tipo, magnitud, tiempo, velocidad y variabilidad de los eventos climáticos a los que se expone el sistema" (Banco Mundial, 2009).

La construcción de un nuevo puente sobre el río Caño Quebrado deberá tener en cuenta diversos aspectos relacionados con los efectos del cambio climático en el comportamiento del clima para garantizar la seguridad, la resistencia y la sostenibilidad del proyecto. Esto requiere una planificación cuidadosa, evaluación de riesgos y medidas de mitigación adecuadas.

El análisis de exposición diseñado para el proyecto ha evaluado los posibles impactos atribuibles al cambio climático, que incluyen fenómenos como: inundaciones, tormentas más intensas, olas de calor, sequías o cualquier otro evento climático extremo.

La construcción del nuevo puente, con un enfoque de resiliencia al cambio climático se hace esencial para garantizar la seguridad y la calidad de vida de sus usurarios a largo plazo, así como también para reducir los costos económicos y sociales asociados con los efectos de la variabilidad climática de la región. El emplazamiento del proyecto enfrenta varios desafíos en términos de exposición a las condiciones climáticas. Su construcción implica tomar medidas para garantizar que la estructura sea capaz de resistir y adaptarse a los impactos que el comportamiento del clima pudiera causar:

- ***Diseño resistente y adaptable:*** Incorporar diseño y tecnologías de construcción que sean robustos y adaptables a las condiciones climáticas cambiantes. Esto puede incluir la elevación adecuada de la estructura para resistir inundaciones, el uso de materiales resistentes a la corrosión y la erosión, y la consideración de cambios futuros en el caudal del río.

- ***Ingeniería hidráulica y de drenaje:*** Implementar sistemas de drenaje eficientes y estructuras hidráulicas que puedan manejar el aumento del caudal durante períodos de lluvias intensas. Esto puede incluir la construcción de cauces de desvío, sistemas de alcantarillado adecuados y técnicas de gestión de aguas pluviales.
- ***Planificación de emergencias y evacuación:*** Desarrollar planes de emergencia y evacuación para responder a eventos climáticos extremos, como inundaciones repentinas o huracanes. Estos planes deben incluir procedimientos claros para la seguridad de los trabajadores y del público en general.
- ***Participación comunitaria:*** Involucrar a la comunidad local en el proceso de planificación y diseño del puente para asegurar que sus preocupaciones y necesidades sean consideradas. Esto puede incluir consultas públicas, reuniones informativas y la incorporación de retroalimentación de la comunidad en el diseño final del proyecto.
- ***Monitoreo y mantenimiento continuo:*** Establecer programas de monitoreo a largo plazo para evaluar la eficacia de las medidas de resiliencia implementadas y realizar ajustes según sea necesario. Además, es crucial realizar un mantenimiento regular del puente para garantizar su integridad estructural y funcionalidad en el tiempo.
- ***Inundaciones:*** La temporada de lluvias en Panamá puede ser intensa, lo que aumenta el riesgo de inundaciones en las zonas de emplazamiento, con el cambio climático, se prevé que los eventos de lluvias extremas sean más frecuentes y de mayor intensidad. Es importante realizar evaluaciones de riesgo y diseñar sistemas de drenaje adecuados. Realizar una evaluación detallada de los riesgos climáticos específicos que podrían afectar el puente, incluyendo inundaciones, erosión fluvial, y eventos climáticos extremos como tormentas y huracanes.

La construcción de un puente sobre el río Caño Quebrado implica una combinación de diseño resistente, planificación anticipada, participación comunitaria y gestión adaptativa para garantizar que la infraestructura sea capaz de enfrentar los desafíos del cambio climático y mantener su funcionalidad a lo largo del tiempo. La exposición a estos eventos es un factor crucial que considerar en el diseño, construcción y gestión del puente, ya que puede afectar su seguridad estructural y operativa.

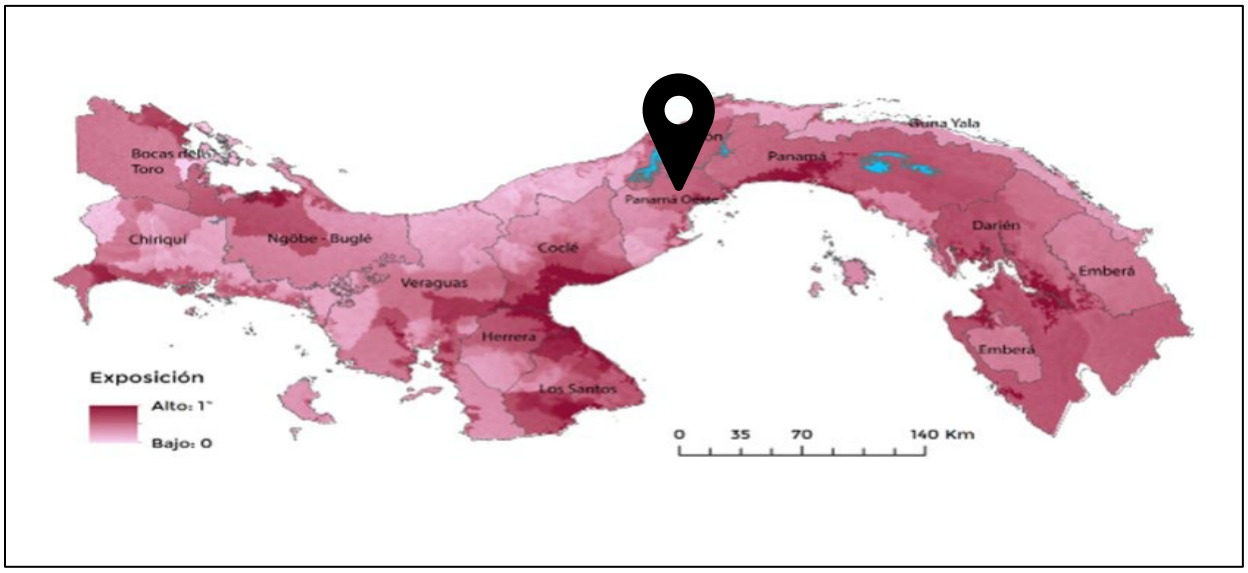
- Ubicación: La ubicación del proyecto del puente sobre el Río Caño Quebrado en la Provincia de Panamá Oeste está en una zona propensa a eventos climáticos extremos, como tormentas

tropicales e inundaciones debido a su cercanía a un río. Esta ubicación expone al puente a posibles riesgos de crecidas y desbordamientos durante temporadas de lluvias intensas. La topografía y la geografía de la zona también pueden influir en la susceptibilidad del proyecto a inundaciones y deslizamientos de tierra.

- Tormentas: La frecuencia e intensidad de tormentas tropicales en la región pueden tener un impacto significativo en la infraestructura del puente, especialmente en la estabilidad de los cimientos y en la integridad estructural de la superestructura. Las tormentas intensas pueden generar caudales elevados en el río y aumentar el riesgo de inundaciones y erosión en los alrededores del puente. Es importante considerar la historia de tormentas pasadas en la zona para evaluar la vulnerabilidad del proyecto frente a futuros eventos climáticos similares.
- Temperatura: Las fluctuaciones de temperatura en la zona del proyecto pueden influir en la durabilidad de los materiales utilizados en la construcción del puente. Las altas temperaturas pueden causar la expansión de los materiales y el deterioro de la capa superficial, mientras que las bajas temperaturas pueden afectar la resistencia y el comportamiento de los materiales. Es fundamental seleccionar materiales adecuados que sean capaces de soportar las variaciones de temperatura en la región.
- Cobertura vegetal: La presencia de una cobertura vegetal en las zonas circundantes al puente es crucial para la protección y estabilidad del suelo, así como para la gestión de aguas pluviales. La deforestación o la pérdida de vegetación en la zona pueden aumentar el riesgo de erosión, deslizamientos de tierra y contaminación de los cuerpos de agua cercanos. Por lo tanto, es fundamental conservar y promover la cobertura vegetal como medida de mitigación de riesgos frente a eventos climáticos extremos.

En resumen, el análisis de la ubicación, las tormentas, la temperatura y la cobertura vegetal son esenciales para evaluar la vulnerabilidad del proyecto del puente sobre el Río Caño Quebrado a eventos climáticos extremos en la zona. La consideración de estos factores climáticos permitirá identificar los posibles riesgos y adoptar medidas de diseño y adaptación necesarias para garantizar la resiliencia y la sostenibilidad del puente frente a condiciones climáticas adversas.

Figura 23: Mapa de exposición al cambio climático



Fuente: Dirección de Cambio Climático, MiAMBIENTE, 2024.

En general, la exposición del proyecto a eventos climáticos se considera baja, según el estudio "Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de Panamá" y la ubicación del proyecto. El monitoreo y la adaptación continua deben ser fundamentales una vez finalizada la construcción del nuevo puente. Es esencial monitorear y evaluar continuamente su resiliencia al cambio climático y realizar ajustes según sea necesario.

5.8.2.2. Análisis de la capacidad adaptativa

Los eventos climáticos más intensos y frecuentes, representan un riesgo latente para la infraestructura pública como lo es, en el caso que nos atañe, el puente sobre el río Caño Quebrado, por lo que podrían verse afectada la conexión entre comunidades, como el principal servicio que brinda el puente a las comunidades ubicadas al noroeste de La Chorrera.

En el análisis de capacidad adaptativa del proyecto, se evaluó la habilidad para ajustarse a los cambios climáticos, minimizar el daño potencial y aprovechar las oportunidades que surjan, así como reducir las consecuencias negativas. Este análisis se basó en cuatro categorías de variables que determinan la capacidad de adaptación del proyecto:

- Variables transversales: Se considera la existencia de representación gubernamental, Organizaciones No Gubernamentales, Organizaciones de Base Comunitarias y el sector privado en la planificación y ejecución del proyecto.

- Variables económicas: Se evalúa la disponibilidad de recursos económicos e infraestructuras para hacer frente a los riesgos identificados. Esto incluye la existencia de recursos, fuentes de financiamiento y oportunidades de mercado derivadas de la adaptación, así como la disponibilidad de infraestructuras necesarias y suficientes.
- Variables sociales: Se analizan las características sociales, económicas, información y conocimiento en relación con los riesgos detectados.

Para definir la capacidad adaptativa del proyecto del puente sobre el Río Caño Quebrado se tomaron las siguientes medidas:

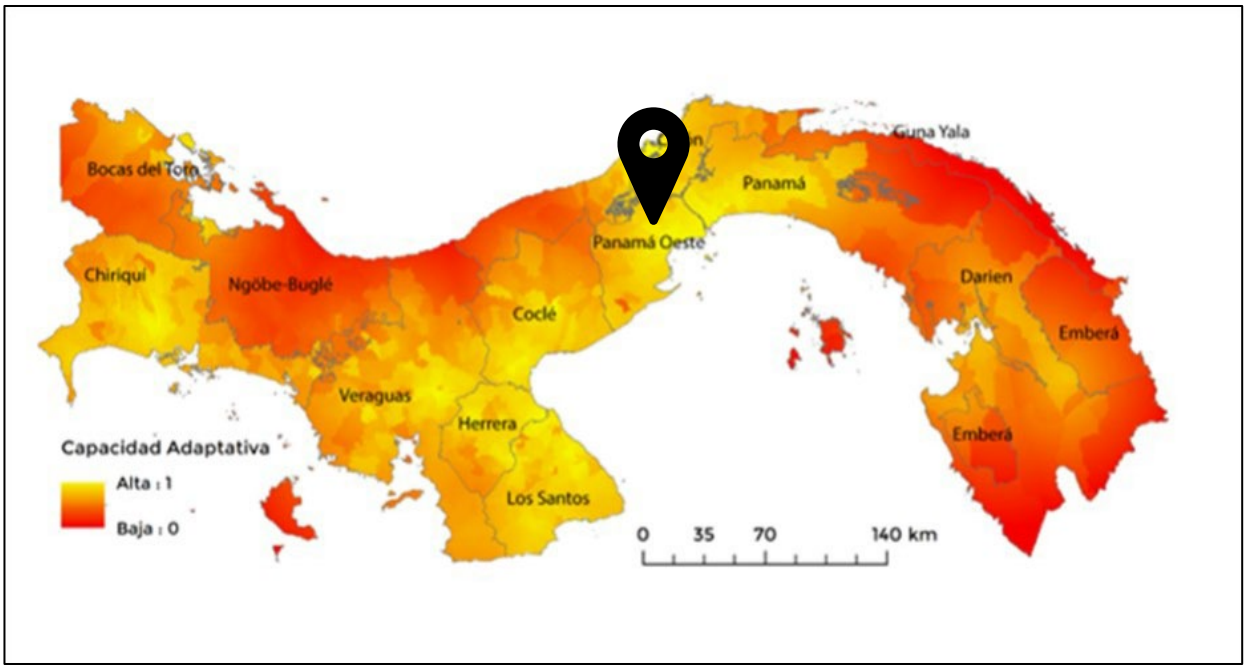
En cuanto a la capacidad económica, se garantiza que el proyecto tenga las herramientas financieras necesarias para hacer frente a los riesgos del cambio climático, como seguros para proteger los bienes y servicios, mejoras en infraestructuras existentes y nuevas.

En relación con la infraestructura, se implementarán medidas para asegurar que las infraestructuras desarrolladas sean resilientes a los impactos del cambio climático, como el refuerzo de techos, mejoras y mantenimiento de desagües pluviales, tanques de reserva de agua y extintores de incendios.

Se establecerá un plan de capacidades técnicas para brindar capacitación sobre los impactos del cambio climático en el proyecto, las medidas desarrolladas y su monitoreo para beneficio del proyecto y las partes interesadas cercanas.

Según el análisis del estudio de vulnerabilidad al cambio climático y el mapa de capacitad de adaptación de 2021 de Panamá, el proyecto se ha definido con una capacidad de adaptación alta, lo que se refleja en un nivel alto de capacidad adaptativa en la zona donde se llevará a cabo la construcción del puente sobre el río Caño Quebrado.

Figura 24: Mapa de Capacidad de Adaptación



Fuente: Dirección de Cambio Climático, MiAMBIENTE, 2024.

El cambio climático tiene el potencial de afectar significativamente el desempeño de la infraestructura de transporte, incluido el puente, al variar (aumentar) el caudal del río Caño Quebrado. El aumento de las temperaturas, la radiación solar, las tormentas tropicales, se identifican como riesgos influenciados por el cambio climático, que pueden afectar el rendimiento del puente.

La implementación de medidas de adaptación específicas para garantizar la resiliencia y longevidad de su infraestructura frente a las condiciones ambientales cambiantes ya que la mayor intensidad y frecuencia de las precipitaciones puede causar en los puentes graves fenómenos de socavación en cimentaciones de pilas y estribos debido al aumento del caudal de avenida.

- **Medidas de adaptación para la construcción del puente sobre el río Caño Quebrado**

La construcción de un nuevo puente sobre el río Caño Quebrado podría requerir una serie de medidas de adaptación al cambio climático para garantizar su durabilidad y resistencia ante eventos extremos. A continuación, se presentan algunas medidas que podrían considerarse:

- ✓ ***Evaluación de riesgos climáticos:*** Realizar un análisis exhaustivo de los riesgos climáticos actuales y futuros, incluyendo inundaciones y eventos climáticos extremos, los cuales alimenten de información el diseño, la construcción y la gestión del nuevo puente, mejorando así su resiliencia frente al cambio climático y garantizando su funcionamiento seguro y

efectivo a lo largo del tiempo. En este punto es importante mencionar, que la población entrevistada indica que no tiene registrado en su memoria histórica la ocurrencia de inundación en la zona del puente.

- ✓ ***Diseño resistente al clima:*** Incorporar diseños y materiales resistentes al clima, como hormigón reforzado, acero galvanizado y sistemas de drenaje mejorados, para garantizar la resistencia del puente a condiciones climáticas adversas. Un diseño resiliente al cambio climático para la construcción del puente debe tener en cuenta factores para garantizar su durabilidad y resistencia a condiciones climáticas extremas. Aquí hay algunas consideraciones y características clave que podrían incluirse en dicho diseño:
    - ***Altura y ubicación adecuadas:*** Diseñar el puente con una altura adecuada para evitar inundaciones durante eventos extremos y ubicarlo en un lugar que minimice la exposición a los riesgos climáticos identificados.
    - ***Materiales y construcción resistentes:*** Utilizar materiales de construcción resistentes al clima, como hormigón de alta resistencia, acero galvanizado y revestimientos protectores, para garantizar la durabilidad del puente frente a la corrosión y el deterioro causado por condiciones climáticas adversas.
    - ***Diseño hidráulico eficiente:*** Incorporar un diseño hidráulico eficiente que permita un flujo adecuado del agua durante eventos de inundación y minimice el riesgo de erosión alrededor de los pilares y cimientos del puente.
    - ***Sistemas de drenaje mejorados:*** Instalar sistemas de drenaje mejorados, como alcantarillas y canales de desagüe, para gestionar el exceso de agua y reducir el riesgo de inundaciones en el área circundante al puente.
    - ***Diseño modular y flexible:*** Considerar un diseño modular y flexible que permita adaptaciones futuras para hacer frente a cambios en los patrones climáticos y las condiciones del río a lo largo del tiempo.
    - ***Incorporación de tecnología avanzada:*** Utilizar tecnología avanzada, como sensores de monitoreo en tiempo real y modelos de predicción climática, para monitorear las condiciones ambientales y anticipar posibles riesgos climáticos.

- ***Estudios hidrológicos actualizados:*** Realizar estudios hidrológicos actualizados para comprender mejor los patrones de flujo del río y garantizar que el diseño del puente tenga en cuenta los cambios en los caudales y las inundaciones.
- ***Consideración de la erosión fluvial:*** Evaluar el riesgo de erosión fluvial y tomar medidas para proteger los pilares y los cimientos del puente contra la erosión, mediante técnicas como el revestimiento de los pilares con roca o concreto.
- ***Vegetación de ribera:*** Conservar o restaurar la vegetación de ribera en las cercanías del puente para ayudar a estabilizar las riberas del río, reducir la erosión y mejorar la calidad del agua.
- ***Monitoreo y mantenimiento regular:*** Establecer un programa de monitoreo y mantenimiento regular del puente para identificar y abordar cualquier daño o deterioro causado por eventos climáticos extremos.
- ***Plan de contingencia:*** Desarrollar un plan de contingencia detallado para responder a eventos climáticos extremos, incluyendo procedimientos de evacuación y medidas de seguridad para proteger el puente y a las personas que lo utilizan.
- ***Adaptabilidad futura:*** Diseñar el puente con la capacidad de adaptarse a futuros cambios climáticos, mediante la incorporación de características modulares o la planificación de posibles actualizaciones en el futuro.

Estas medidas podrían formar parte de un enfoque integral para la construcción del nuevo puente sobre el río Caño Quebrado, asegurando su resiliencia frente al cambio climático y su capacidad para resistir a los efectos generados por la ocurrencia de eventos climáticos extremos.

5.8.2.3. Análisis de la identificación de peligros o amenazas

La construcción de un nuevo puente sobre el río Caño Quebrado puede enfrentar varios peligros y amenazas, especialmente en el contexto de los cambios climáticos.

Tabla 31: Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas

Grupo de Amenazas	Tipo de Amenaza	Consecuencias	Probabilidad de Amenaza	Magnitud de Consecuencia
Meteorológicas extremas	Inundaciones	Desbordamientos de ríos, daños en infraestructuras	**Bastante Probable**	**9**
	Deslizamientos de tierra	Erosión del suelo, bloqueo de vías de acceso	**Probable**	**7**
Patrones de precipitación	Incremento de lluvias	Inundaciones, dificultad de acceso al puente	**Probable**	**7**
	Erosión del suelo	Pérdida de suelo, daños a la infraestructura	**Probable**	**7**
Nivel del mar	Inundaciones costeras	Daños a la infraestructura costera, pérdida de terrenos	**Improbable**	**3**
Variabilidad climática	Cambios impredecibles del clima	Dificultad en la planificación y respuesta a eventos extremos	**Probable**	7
Sequías	Escasez de agua	Riesgo para la agricultura, provisión de agua al puente	**Improbable**	3
				43

Fuente: DICEA, S.A., 2024.

Las consecuencias de un impacto son clasificadas en función de la magnitud o el grado de relevancia. Al grado de importancia despreciable se le da una puntuación de 0 y a un grado de relevancia muy grave se le da una puntuación de 10.

Tabla 32: Análisis de riesgo y vulnerabilidad

Probabilidad	Inexistencia	Improbable	Muy poco probable	Poco Probable	Probable	Bastante probable	Muy probable
Consecuencias	0	3	4	5	7	9	10

Fuente: Metodología para la realización del Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades, Consell de Mallorca, Department de Desenvolupament Local, 2018.

Con el análisis de riesgos se facilitan herramientas para la priorización de acciones sectoriales, los índices de riesgo se agrupan en 4 tipologías diferenciadas, tal y como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 33: Índice de riesgo climático

Riesgo	Magnitud	Categoría	Tipología
Alto	51-100	3	R3
Moderado	26-50	2	R2
Bajo	0-25	1	R1
Despreciable	0	0	R0
Se desconoce	-	-	-

Fuente: Metodología para Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades, Consell de Mallorca, Department de Desenvolupament Local, 2018.

Descripción:

- R3 Riesgo alto, por lo que es necesario y prioritario evaluar acciones.

- R2 Riesgo moderado, por lo que es recomendable evaluar acciones.

- R1 Riesgo bajo, por lo que es necesario el seguimiento, pero no tanto evaluar acciones.

- R0 Riesgo despreciable.

Modelación hidráulica

El modelado hidráulico del cauce se llevará a cabo utilizando el programa HEC-RAS versión 5.0.7, desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos. Este software se utiliza para determinar los niveles de agua en canales y sistemas de canales, ya sean naturales o artificiales, mediante la solución iterativa de la ecuación de Manning.

HEC-RAS permite realizar cálculos hidráulicos con modelos unidimensionales y bidimensionales. En el modelo unidimensional, el río se divide en secciones transversales discretas, mientras que, en el modelo bidimensional, la topografía del sitio se divide en cuadrículas para determinar el flujo entre elementos adyacentes.

En el caso del río Caño Quebrado, debido a la presencia de curvas cerradas en las inmediaciones del proyecto, se ha optado por el uso del modelo bidimensional para capturar con mayor precisión las variaciones en la eficiencia hidráulica de la cuenca cuando el nivel del agua supera los bancos de los

meandros. Se han establecido criterios de modelación en HEC-RAS, como el coeficiente de rugosidad "n" de Manning, donde se ha utilizado un valor de 0.035 para este análisis.

Además, se ha definido un caudal de 204.6 m^3/s para un periodo de retorno de crecidas máximo de 100 años. Se ha desarrollado un modelo hidrológico del escurrimiento del área de influencia del proyecto para analizar las implicaciones del desarrollo en la planicie de inundación. Se presentan imágenes y tablas con resultados del modelo hidrológico, como las profundidades del agua y las velocidades máximas en el cauce del río Caño Quebrado.

El documento describe que se ha realizado un modelo hidrológico del escurrimiento del área de influencia del proyecto en el río Caño Quebrado, utilizando el programa HEC-RAS. Se proyecta el comportamiento de la planicie de inundación y se han determinado valores de niveles de agua para las secciones del modelo hidrológico.

Según el modelo desarrollado, se observa que el nivel de agua en el río Caño Quebrado excede los bancos de los meandros en ciertas áreas, lo que indica que existe riesgo de inundaciones en la zona de influencia del proyecto. Este resultado implica la necesidad de tomar medidas de mitigación y de diseño adecuadas para evitar posibles daños por inundaciones en la zona.

En resumen, el documento marca que existe un riesgo de inundaciones en el río Caño Quebrado, según los resultados obtenidos del modelo hidrológico realizado en el estudio. Los estudios hidráulicos e hidrológicos se incluyen en la sección de anexos de este documento.

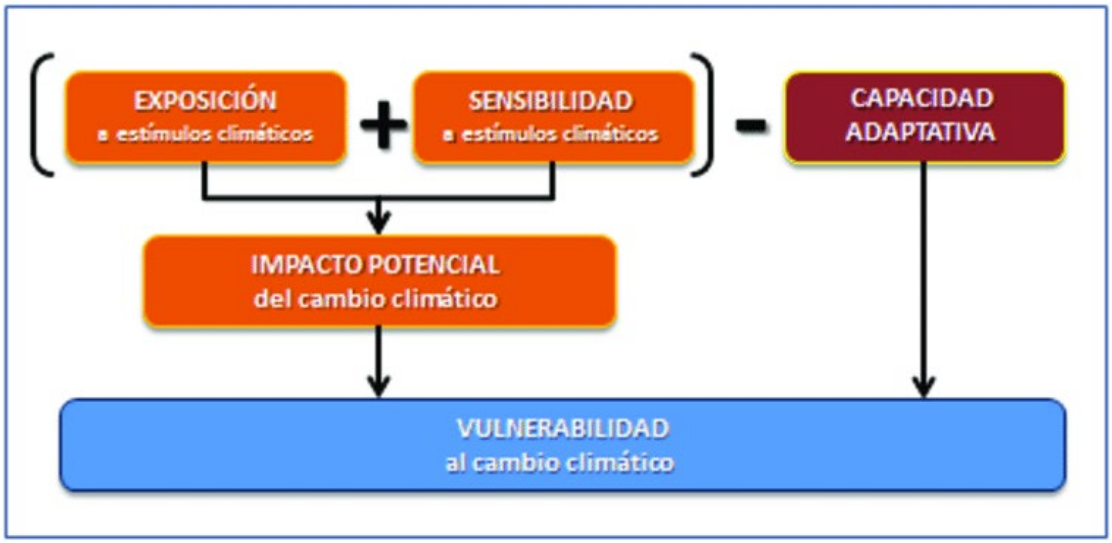
La construcción de un nuevo puente sobre el río Caño Quebrado enfrenta peligros y amenazas relacionados con los efectos de la variabilidad climática exacerbados por aumento de la temperatura global, el cual genera amenazas geológicas y aumenta la vulnerabilidad a fenómenos hidrometeorológicos. Estos factores deben ser cuidadosamente considerados para garantizar la seguridad y durabilidad de la infraestructura.

5.8.3. Análisis e identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.

La vulnerabilidad al cambio climático se refiere a la capacidad de un sistema, ya sea social, económico o ambiental, para resistir, absorber y adaptarse a los impactos del cambio climático. Esta vulnerabilidad puede deberse a una serie de factores, incluyendo la exposición a peligros climáticos

(como inundaciones, sequías, tormentas, etc.), la sensibilidad de un sistema a esos peligros y su capacidad para adaptarse y responder de manera efectiva.

Figura 25:Vulnerabilidad al cambio climático



Fuente: Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático IPCC.

Según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), la vulnerabilidad al cambio climático se manifiesta de diferentes maneras en función de factores como la geografía, la infraestructura, la economía y la población de una región. Por ejemplo, las zonas costeras son más vulnerables a inundaciones por el aumento del nivel del mar, mientras que las regiones agrícolas pueden ser sensibles a cambios en los patrones de lluvia y temperatura.

La vulnerabilidad al cambio climático también está influenciada por factores socioeconómicos, como la pobreza, la desigualdad, la falta de acceso a recursos y servicios básicos, y la capacidad institucional para hacer frente a los impactos del cambio climático. Las poblaciones marginadas y vulnerables, como comunidades indígenas, personas de bajos ingresos o personas con discapacidad, suelen estar más expuestas a los efectos del cambio climático y tienen menos capacidad para adaptarse.

Para abordar la vulnerabilidad al cambio climático, es fundamental implementar medidas de adaptación y resiliencia que fortalezcan la capacidad de los sistemas y comunidades para hacer frente a los impactos esperados del cambio climático. Estas medidas pueden incluir infraestructuras resilientes, gestión sostenible de recursos naturales, políticas de planificación urbana y rural, educación y concienciación pública, entre otras.

Con base a la información recibida y los datos que se han analizado a saber:

a) La exposición es Baja
b) La Sensibilidad es Baja
c) La Capacidad adaptativa es Alta

En tal sentido, es probable que el proyecto mantenga una baja vulnerabilidad ante el cambio climático, tal como lo ratifica el estudio "Índice de Vulnerabilidad de Panamá" elaborado por el Ministerio de Ambiente.

Vulnerabilidad frente a Amenazas por Factores Naturales

La vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales, como inundaciones, eventos sísmicos, tormentas tropicales y cambio climático, es un aspecto crucial que considerar en el diseño y construcción de un puente en Panamá. Estas amenazas naturales pueden tener un impacto significativo en la infraestructura y en la seguridad de las personas que la utilizan, por lo que es fundamental evaluar y abordar la vulnerabilidad del proyecto.

Según el Informe Especial del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2018), la vulnerabilidad frente a eventos extremos, como inundaciones y tormentas, se ve exacerbada por el cambio climático, que está causando un aumento en la intensidad y frecuencia de estos fenómenos. En el caso específico de Panamá, que está ubicada en una región propensa a eventos climáticos extremos y sísmicos, es fundamental considerar la exposición del puente a estas amenazas naturales.

Para evaluar la vulnerabilidad del proyecto, es necesario realizar un análisis detallado de los posibles escenarios de amenazas naturales y sus posibles impactos en la infraestructura. Esto puede incluir estudios hidrológicos para evaluar el riesgo de inundaciones, análisis de riesgo sísmico para evaluar la resistencia del puente a terremotos, y proyecciones de cambio climático para evaluar la resiliencia del puente a eventos climáticos extremos futuros.

Además, es importante implementar medidas de mitigación y adaptación para reducir la vulnerabilidad del puente frente a estas amenazas naturales. Esto puede incluir la implementación de estructuras de protección contra inundaciones, el diseño de cimentaciones resistentes a eventos sísmicos, la incorporación de sistemas de drenaje adecuados y la consideración de escenarios futuros de cambio climático en el diseño del puente.

Las características de la ubicación geográfica y los fenómenos naturales, al formar parte de la dinámica global del planeta (geotectónica), son intrínsecamente inevitables y a veces pueden resultar catastróficos. Algunas de las amenazas más relevantes incluyen:

En el caso del vulcanismo, los peligros asociados con las erupciones volcánicas incluyen flujos de lava, lluvia de cenizas, proyectiles, flujos de lodo y emisión de gases tóxicos. Estas actividades volcánicas también pueden desencadenar otros eventos naturales peligrosos, como tsunamis que provocan inundaciones. No obstante, para el área del proyecto en cuestión, la amenaza volcánica es inexistente, dado que la estructura volcánica más cercana es el Cerro Cabra, clasificado como un domo o cono volcánico del cuaternario y actualmente considerado extinto, con gran parte de su superficie cubierta por paja canalera introducida en el siglo XX para controlar la erosión en las proximidades del Canal de Panamá.

En cuanto a la sismicidad, un sismo o terremoto es una vibración terrestre provocada por una liberación rápida de energía debido al desplazamiento de las placas tectónicas que componen la corteza terrestre. Panamá se encuentra sobre una mini placa tectónica conocida como el Bloque de Panamá, situada en una zona de actividad sísmica debido a la confluencia de tres placas tectónicas importantes: la placa Caribe al norte, la placa de Nazca al sur y la placa del Coco al suroeste. A pesar de esta actividad sísmica, el lugar del proyecto no ha experimentado impactos por terremotos ocurridos en la zona o en el país recientemente.

Inundaciones: Las lluvias intensas que afectan la región Noroeste de Chorrera causan inundaciones relativamente frecuentes y severas en la cuenca. La región ha experimentado históricamente crecidas del río debido a eventos climáticos extremos, lo que ha provocado daños en infraestructuras existentes y ha interrumpido el tráfico. El nuevo puente debe ser diseñado para resistir estas inundaciones y garantizar la continuidad del tráfico

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

La descripción del ambiente biológico permite conocer las condiciones actuales de la flora y fauna que componen la zona del proyecto.

6.1. Características de la Flora

La construcción del puente sobre el río Caño Quebrado forma parte del proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE / PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO.

El puente sobre río Caño Quebrado se ubica, según el Mapa de Zonas de Vida de Panamá, en el *bosque húmedo tropical* el cual se encuentra presente tanto en la vertiente Atlántica como Pacífica del país, específicamente en las provincias de Panamá, Colón, Coclé, Darién, Chiriquí, Veraguas, Bocas del Toro, Los Santos.

Realizando un cálculo preliminar en el mapa de Zona de Vida, su extensión total en el país se acerca a los 24,530 Kilómetros cuadrados, es decir que ocupa un 32% de la superficie total del país.

Para definir las categorías de vegetación y/o uso actual de la tierra en las zonas que abarca el proyecto, así como los tipos de cobertura boscosa presentes, se realizaron las siguientes actividades:

- Revisión de planos del área, imágenes satelitales ubicadas en GOOGLE.
- Análisis y revisión; de las leyes, normas y reglamentos relacionados con el tema, entre ellas: Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente; Ley 1 de 1994 que establece la Legislación Forestal de la República de Panamá, establece que la administración de los bosques y tierras que constituyan Patrimonio Forestal del estado corresponde al ANAM, hoy día Ministerio de Ambiente y se definen los diferentes tipos de vegetación, presentes en la zona; Resolución No. AG-0235-2003 (de 12 de junio de 2003), por la cual se establece la tarifa para el pago de indemnización ecológica, para los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosque o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones.
- Análisis del Mapa de Vegetación de Panamá año 2000 y el Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra del año 2021, para determinar las categorías dentro de la cual recae el polígono del

proyecto para el desarrollo del proyecto propuesto, atendiendo la Resolución No. AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003.

- ❖ Gira de campo preliminar para la verificación del polígono a evaluar, y hacer las correcciones y/o ajustes correspondientes en el área de estudio.
- ❖ Con la información del área categoría de vegetación, se planifica el trabajo de campo para el levantamiento de la información necesaria que permita la evaluación objetiva y técnica de la vegetación y los tipos de coberturas existente en el área de estudio.
- ❖ Se establecieron recorridos pie a pie dentro del polígono donde se tomaron datos, de la flora y todos aquellos arboles con diámetro mayor a 20 cm de (DAP), se tomaron los datos de la regeneración natural.

Se realiza el cálculo de volumen de las especies forestales utilizando la fórmula de Smalian.

6.1.1. Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.

Para comprender mejor la flora del sitio del proyecto se presenta una descripción de las categorías de la vegetación observadas en el área de estudio y se indican las especies asociadas a cada una de estas.

Se presenta una lista de las especies observadas durante los trabajos de campo para recabar datos para el inventario forestal del área, indicando la familia a que pertenece, su hábito de crecimiento y estatus de conservación según legislación nacional y organizaciones internacionales como UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y CITES (Convenio Internacional del Tráfico de Especies de Fauna y Flora Amenazada).

Una vez revisada y analizada toda la información primaria se procedió a realizar visitas de campo con la finalidad de verificar el estado actual de la vegetación existente y realizar observaciones relacionadas con las categorías sobresalientes de vegetación.

Durante estas visitas se realizaron observaciones y/o anotaciones sobre las especies de plantas presentes y se tomaron muestras de aquellas que no pudieron ser identificadas en campo, para luego ser identificadas con apoyo de las monográficas y claves taxonómicas de la Flora de Panamá, y el Herbario de Universidad de Panamá, y el Catálogo de Plantas Vasculares de Panamá (Correa, 2004).

El recorrido fue realizado en el área del puente existente y el nuevo puente, así como en el área propuesta para la construcción del vado que será utilizado por los usuarios mientras dure la construcción del nuevo puente.

Figura 26: Zona evaluada alrededor del puente Caño Quebrado



Fuente: DICEA, S.A., 2024

La vegetación encontrada está conformada por:

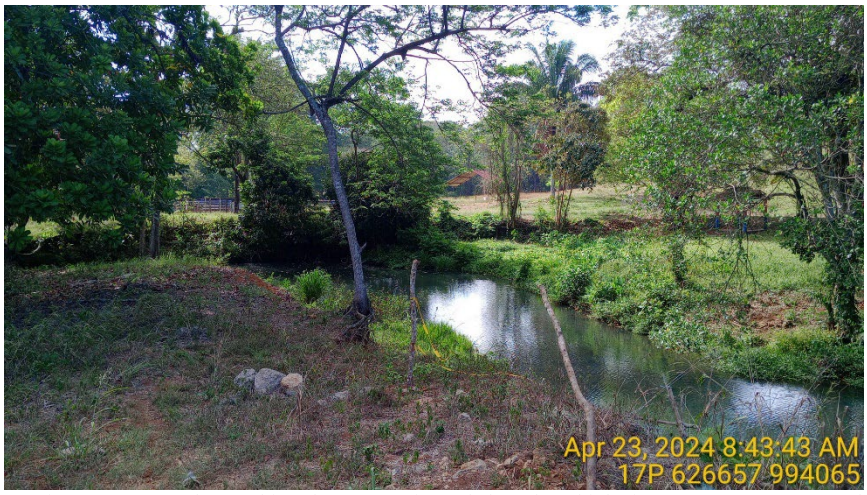
a. Bosque de galería río Caño Quebrado

En términos generales en la zona del puente sobre el río Caño Quebrado se cuenta con un tipo de vegetación bastante intervenido, ya que se observan a su alrededor actividades de tipo avícola y un balneario con edificaciones. En este sentido, se identifican especies arbóreas bastante intervenidas.

Se puede notar una vegetación de bosque de galería poco densa en cuanto a la presencia de especies arbóreas teniendo en cuenta que la zona se observa bastante abierta producto de crecidas del propio rio en periodo lluvioso, según información suministrada por moradores del área. En cuanto a la presencia de especies arbustivas y herbáceas también es relativamente baja. Entre las pocas especies arbóreas que se observan están: Laureño (*Senna reticulata*), Ficu (*Ficus benjamina*), Guabo de rio

(*Inga marginata*), Guácimo colorado (*Luehea semmanni*), Espave (*Anacardium excelsum*), Negrito (*Guazuma ulmifolia*), Jobo (*Spondias mombin*) entre otras.

Figura 27: Vista parcial del bosque de galería del río Caño Quebrado en donde se puede observar que existe poca presencia de especies arbóreas.



Fuente: Rincón, J. – Consultor Ambiental. Levantamiento de línea base biológica, área Puente Caño Quebrado

Figura 28: Puente sobre el río Caño Quebrado.



Fuente: Rincón, J. – Consultor Ambiental. Levantamiento de línea base biológica, área Puente Caño Quebrado

Se observa el grado de intervención de la flora que existe en el lugar, teniendo en cuenta que el lugar es utilizado como balneario por los moradores.

El tipo de vegetación que integra este cuerpo de agua superficial está bastante alterado en cuando a la conformación de especies arbóreas existentes debido a actividades que se han realizado históricamente cerca del área. Se observa aguas arriba en la margen derecha actividad avícola. Aguas

abajo del puente en su margen izquierda se observa un balneario, el cual cuenta con piscina y es utilizado en verano para actividades recreativas.

Figura 29: Vista de la presencia de especies arbóreas en la sección del vado



Fuente: Rincón, J. – Consultor Ambiental. Levantamiento de línea base biológica, área Puente Caño Quebrado.

Este bosque de galería presente en el río Caño Quebrado tiene un área total de 1.30 hectáreas, lo cual corresponde al 100% del polígono. De esta área, solo se afectarán 0.03 hectáreas para la construcción del puente vehicular y del vado, lo que representa solo el 2.30% del total del polígono. Por lo tanto, 1.27 hectáreas, equivalentes al 97.6%, no serán afectadas.

Tabla 34: Tipos de cobertura y uso de suelo dentro del polígono EsIA Puente sobre el río Caño Quebrado

Tipo de vegetación	Área (ha)	Porcentaje (%)
Bosque de galería	1.30	100%
Total	**1.30**	**100**

Fuente: Rincón, J. – Consultor Ambiental.

b. Composición florística

La composición florística describe al número de familias, géneros y especies en un bosque al momento de realizar un inventario. Los elementos que se consideran para lograrlo se enfocan en la diversidad, riqueza de especies y la similitud entre otras (*Louman et al., 2001*).

En la zona del proyecto encontramos las siguientes especies y familias:

Tabla 35: Frecuencia de Especies y Familias según grupo Florístico

Grupo	Cantidad total	
	Familia	Especie
Liliopsida	2	2
Magnoliopsida	3	7
Total	5	9

Fuente: Rincón, J. – Consultor Ambiental

El inventario arrojó un promedio de 9 especies de plantas, de las cuales 7 especies del total observado forman parte del grupo de las Magnoliopsidas (77%), 2 especies pertenecen al grupo de las Liliopsidas (22%).

Estas especies se encuentran distribuidas en 5 familias, de las cuales las que presentan mayor abundancia de especies son: Malvaceae (2), Morácea (2) y Anacardiácea (2).

La mayor abundancia de especies se encuentra en las familias como Malvaceae, Morácea y Anacardiácea lo cual corresponde una baja abundancia por el área de estudio del citado proyecto. La mayoría de las especies registradas presentan hábitos de crecimientos arbóreos.

Tabla 36: Especies registradas según grupo y hábito de crecimiento CLASE LILIOPSIDA

Nombre Común	Especie	Familia	Habito de crecimiento
Platanilla	*Heliconia lathispata*[1]	Heliconiaceae	Hierba
Palma corozo	*Attalea butyracea*	Arecaceae	Árbol

Fuente: Rincón, J. – Consultor Ambiental

Tabla 37: Especies registradas según grupo y hábito de crecimiento CLASE MAGNOLIOPSIDA

Nombre Común	Especie	Familia	Habito de crecimiento
Negrito	*Guazuma ulmifolia*	Malvaceae	Árbol
Guácimo colorado	*Luehea semmannii*	Malvaceae	Árbol
Jobo	*Spondias mombin*	Anacardiácea	Árbol

[1] Especies identificadas con ayuda de guías botánicas de la Universidad de Panamá.

Nombre Común	Especie	Familia	Habito de crecimiento
Ficus	*Ficus sp.*	Morácea	Árbol
Ficu	*Ficus benjamina*[2]	Morácea	Árbol
Frijolillo	*Albizia adinocephala*[3]	Fabácea	Árbol
Espavé	*Anacardium excelsum*	Anacardiácea	Árbol

Fuente: Rincón, J. – Consultor Ambiental.

6.1.2. Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir información de las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción) que se ubiquen en el sitio.

Para la recolección de datos en campo se utilizó el sistema de muestreo pie a pie en emplazamiento del proyecto en la zona del Puente Caño Quebrado, de manera que se tomaran datos de las especies arbóreas establecidas donde se tomaron los datos de los árboles con diámetro mayores a los 20 cm de DAP y altura total de las especies. Previa autorización, se talaron 8 árboles (ver permiso en anexos).

A lo largo de este muestreo se toman datos de diámetros a la altura del pecho (DAP), esto es a 1.30 m sobre el nivel del suelo, altura total del tronco, tipo de tronco (A-B-C) según su forma, nombre técnico y familia. Para las especies que no se identificaron en campo se recogieron muestras botánicas para ser identificadas con ayuda de guías en laboratorio de Biología de la Universidad de Panamá. El cálculo de volumen del material leñoso se calculó mediante la fórmula de Smalian:

$$V = 0.7854 \times D2 \times H \times Ff$$

En donde:

V= Volumen de madera en metros cúbicos

D= Diámetro a la altura del pecho, en metros

H= Altura comercial en metros

Ff= Factor de Forma A (0.60), B (0.50) y C (0.40).

[2] Especies identificadas con ayuda de guías botánicas de la Universidad de Panamá.
[3] Especies identificadas con ayuda de guías botánicas de la Universidad de Panamá.

Tabla 38: Resultado del Inventario Realizado

Especies	N° de árboles	DAP (m)	Altura (m)	Tipo de Fuste	Ff	Volumen (m^3)	Tipo
Negrito	1	0.38	14	A	0.6	0.9526	Maderable
Guácimo colorado	1	0.36	13	A	0.5	0.6616	Maderable
Guácimo colorado	1	0.29	11	A	0.5	0.3633	Medicinal / Leña
Jobo	1	0.45	12	A	0.5	0.9543	Maderable
Ficus sp	1	0.36	10	B	0.5	0.5089	Medicinal / Leña
Ficu	1	0.42	10	B	0.6	0.8313	Ornamental / Medicinal
Espavé	1	0.40	9	A	0.4	0.4524	Maderable
Frijolillo	1	0.28	10	A	0.5	0.3079	Maderable
Suma	**8**					**5.0323**	

Fuente: Rincón, J. – Consultor Ambiental

Los resultados de las mediciones en el sitio de desarrollo del proyecto, arroja un total de 8 árboles con DAP arriba de los 20 cm, lo cual produjo un total de 5.0323 metros cúbicos de volumen de madera lo que representa una diversidad muy baja de árboles producto de la alta intervención que existe en el terreno.

- **Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción**

Al comparar la lista de especies identificadas en el área del proyecto con las listas de especies protegidas de (MiAMBIENTE, UICN, CITES), no se registró ninguna especie considerada amenazada y protegida según la Resolución de Especies Amenazadas de Flora y Fauna del Ministerio de Ambiente (Resolución N° DM-0657-2016). No se registró ninguna especie considerada amenazada por la UICN. Para las especies consideradas en los apéndices de CITES no se registró ninguna. Para el caso de especies endémicas no se registró ninguna. En el caso de especies exóticas no se registró ninguna.

6.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización.

En anexo 14.8 se presenta el mapa de cobertura vegetal de la zona del proyecto.

6.2. Características de la Fauna

En esta sección se presenta la información relacionada con la fauna silvestre terrestre y acuática registrada en los diferentes tipos de cobertura boscosa (bosque de galería y gramíneas), en el polígono de influencia directa del proyecto.

El levantamiento de línea base se basó en observaciones de campo, entrevistas a moradores de la zona y de la información disponible de fuentes secundarias, necesarias para conocer el estado actual dentro del área de influencia del proyecto (100 metros aguas arriba y aguas abajo). En el área de estudio se puede observar bosque de galería y gramíneas.

Es importante resaltar que durante los trabajos de campo se observa claramente que en la gran mayoría del área de influencia directa se encuentra completamente intervenidas, debido a que el río es utilizado por locales como área recreacional.

El cambio en el uso de suelo ha modificado completamente el paisaje y por ende propiciados cambios en la estructura en los habitas naturales, tanto a la vegetación como a la fauna silvestre, la cual registra una presencia mínima reducida, en algunos casos, a especies de fauna que se adaptan muy bien a las alteraciones de los hábitats.

A continuación, se presenta información necesaria para conocer el estado actual de la fauna presente en el área de influencia directa del proyecto, como la diversidad y abundancia de especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), y la identificación de aquellas especies consideradas por la bibliografía como endémicas, claves o amenazadas según MiAMBIENTE, UICN y CITES.

6.2.1. Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía.

Para la caracterización de la fauna terrestre (mamíferos, aves, anfibios y reptiles) y fauna acuática, se presenta a continuación los criterios y herramientas metodológicas que se aplicaron para cada uno de los grupos para complementar la recolección de información de campo.

Es importante mencionar que los sitios de muestreo de fauna se han hecho coincidir con los de flora, a manera de tener caracterizados los sitios donde se identificó la fauna. Los trabajos se realizaron del 23 al 24 de abril del 2024.

La metodología utilizada se basó en diferentes metodologías aplicadas internacionalmente como la propuesta por Puerta-Piñero C., Gullison R.E., Condit R.S. 2014. Metodologías para el Sistema de Monitoreo de la Diversidad Biológica de Panamá (versión en español). DOI http://dx.doi.org/10.5479/si.ctfs.0001. Sutherland. W. J. 1996. Ecological Census Techniques: A handbook. Cambridge University Press. 363 pp. Y Vilchez-Mendoza, S., C. A. Harvey, D. Sánchez-Merlo, A. Medina, B. Hernández y R. Taylor. 2007. Diversidad y composición de aves en un agropaisaje de Nicaragua. Páginas 547-578. En C. A. Harvey y J. C. Sáenz (editores). Evaluación y Conservación de Biodiversidad en Paisajes Fragmentados de Mesoamérica. Editorial INBio, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.

Anfibios y reptiles

Para estimar la diversidad de las especies de reptiles y anfibios se utilizó el método de búsqueda generalizada (Dodd, 2010) con la participación de un biólogo y de 1 asistentes de la comunidad. Durante los recorridos se revisaron la hojarasca, piedras, debajo de troncos caídos, arbustos, árboles o cualquier lugar que se consideró apropiado para encontrar reptiles y anfibios. Se estableció un transecto por sitio de muestreo, aguas arriba y abajo del río caño Quebrado. Adicionalmente, se utilizaron los llamados o vocalizaciones de los anuros para determinar la presencia de algunas especies que no fueron registradas visualmente. (esfuerzo de muestreo de dos días de campo)

Para la identificación de los anfibios y reptiles se utilizaron claves dicotómicas, guías de campo y grabaciones del llamado de los machos anuros (Ibáñez et al.1999; Savage 2002 y Köhler 2008, 2011). Al hacer las listas de especies se utilizaron la nomenclatura utilizada por Jaramillo et al. 2010 para Panamá.

Aves

Para estimar la riqueza de las especies de aves en el área del proyecto, se empleó el método de conteos por puntos en transectos lineales (Bibby et al. 1992, Sutherland et al. 2004, Vilchez-Mendoza et al. 2008). Las observaciones se realizaron en horas de la mañana (0700-1100 hrs). En cada uno de los puntos de conteo se realizaron observaciones con binoculares Nikon 10 x 42 y grabaciones de los cantos de las aves con una grabadora Panasonic RR-US 300, en un radio de 25 m del transecto durante 15 minutos (Sutherland et al. 2004, Vilchez-Mendoza et al. 2008). Al observar las aves se registraron los datos del nombre de las especies, número de individuos por especie, estrato del bosque, hora,

comportamiento y estado del tiempo climático, entre otros. Para facilitar la identificación de las especies de aves se utilizó la guía de campo de Angehr y Dean (2010). (Esfuerzo de muestreo de dos días de campo por tipo de vegetación).

Mamíferos

Para el muestreo de mamíferos terrestres y arbóreos de mediano a gran tamaño, se realizaron recorridos con observaciones en transectos de 100 metros aguas arriba y abajo del río en cada sitio de muestreo (Peres 2000, Cullen 2001). Los transectos se muestrearon durante la mañana, de 06:00 a 11:00 horas. Durante los recorridos, tanto el biólogo de campo como el asistente realizaron observaciones directas (individuos) e indirectas (e.g., huellas, heces, restos de comida) de los animales (Carrillo et al. 2000). El análisis de la información se llevó a cabo utilizando los métodos empleados para los registros de mamíferos o vertebrados en otros estudios (Buckland et al. 1993, Hill y Padwe 2000, Peres 2000, Wright et al. 2000, Cullen 2001).A continuación, se presenta información relacionada con la fauna terrestre y acuática, necesaria para conocer su estado actual en el área de influencia directa del proyecto, como la diversidad de especies de vertebrados terrestres y acuáticos y la identificación de aquellas especies consideradas por la bibliografía como endémicas, claves o amenazadas según MiAMBIENTE, UICN y CITES.

Figura 30: Localización de puntos de muestreo de fauna terrestre



Fuente: Google Earth, Mapa generado por DICEA S.A, 2024.

Los puntos de muestreo de fauna en su mayoría corresponden a los puntos establecidos para las parécelas de muestreo de flora, de tal manera que guardan relación la flora y fauna como un solo componente. Puntos de muestreo, de fauna por tipo de cobertura.

Tabla 39: Localización de puntos de muestreo de fauna terrestre, puente Caño Quebrado.

Punto	Coordenada X	Coordenada Y	Tipo de cobertura
1	626666	994029	Bosque de galería
2	626686	994080	Bosque de galería
3	626761	994076	Bosque de galería
4	626638	994023	Bosque de galería
5	626576	994011	Bosque de galería
6	626537	993967	Bosque de galería
7	626657	994067	Gramínea
8	626615	994038	Gramínea

Fuente. Trabajo de campo-Rincón, J.

A. Hábitat Terrestre

El hábitat es considerado espacio en el cual una población biológica puede residir y reproducirse, de manera tal que asegure perpetuar su presencia en el ecosistema. Para este estudio pudimos identificar los siguientes hábitats: bosques de galería y gramíneas. Estos hábitats se mantienen muy similar en cuanto a su composición florística y faunística a lo largo del área de influencia directa del proyecto; razón por la cual realizaremos la descripción de la fauna asociada para cada tipo de cobertura boscosa indistintamente de qué punto de muestreo se trate.

Los muestreos se realizaron al identificar hábitats, a lo largo del rio Caño Quebrado 100 metros aguas arriba y aguas abajo del puente, donde existe cobertura vegetal que albergan ciertas especies de fauna silvestre, ubicando en sitios específicos en diferentes hábitats como por ejemplo posas de agua, áreas boscosas, y áreas abiertas. Por lo tanto, para la determinación de las especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), se efectuaron observaciones directas e indirectas (huellas, nidos, cantos, rastros, restos, etc.) a través de recorridos a píe a lo largo del área de influencia o huella. Adicionalmente se realizaron entrevistas a moradores y trabajadores cercanos al área de influencia del proyecto.

Para nuestro muestreo de fauna acuática se realizaron muestreo en 6 puntos, distribuidos en 3 puntos aguas arriba del puente y 3 puntos aguas abajo del mismo puente sobre el río Caño Quebrado. Se empleó la metodología descrita por Serrano (1994), la cual comprende emplear métodos pasivos y activos de pesca (Maldonado-Ocampo, et al 2012), (Trujillo, F., et al 2013). En este muestreo utilizamos electro pesca como método principal la cual nos permitió capturar a los individuos y luego de identificarlos se regresaron al hábitat natural, sin tener que sacrificar al pez. Como método complementario se utilizó la atarraya realizando lances en los puntos donde por la profundidad no se pudo utilizar el electro pesca. El esfuerzo de muestreo fue de un día de trabajos de campo.

Figura 31:Búsqueda generalizada de presencia de fauna (animales, huellas, heces, rastros, marcas).



Fuente: Trabajo de campo, levantamiento de línea base biológica- Rincón J. Fotografías tomadas por Elías Dawson, DICEA ,S.A.

B. Riqueza de Especies

Como resultado del muestreo de campo en los diferentes hábitats, entrevistas y revisión bibliográfica se registró un total de 36 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 31 familias y 17 órdenes (Tabla 6). El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 20 especies (55.5 %), como es de esperarse el orden Paseriformes agrupo la mayor diversidad en cuanto a familias con seis (6) y nueve (9 sp) especies. La diversidad de especies registradas es bajo lo que era de esperarse ya que la zona se encuentra intervenida, con modificaciones del paisaje natural y por ende sus habitad.

Le siguen a las aves en número de especies, el grupo de los reptiles con siete (7) especies (19.4 %), distribuidas en siete (7) familias y dos (2) órdenes; le siguen el grupo de los anfibios con cinco (5)

especies, distribuidas en cuatro (4) familias y un orden; los mamíferos presentaron la diversidad más baja con cuatro (4) especies (11.1 %).

Tabla 40: Riqueza de Especies de Fauna en el Área de Influencia Directa

Grupos	Orden	Familia	Especie	% de Especies
Mamíferos	4	4	4	11.1
Aves	10	16	20	55.5
Reptiles	2	7	7	19.4
Anfibios	1	4	5	14.0
Total	**17**	**31**	**36**	**100**

Fuente: Trabajo en campo, Rincón J.

Mamíferos

Los muestreos realizados a lo largo del área de influencia directa del proyecto, en los diferentes hábitats registrados nos dieron como resultado el registro de cuatro (4) especies de mamíferos silvestres, contenidos en cuatro (4) familias y cuatro (4) órdenes. De este grupo taxonómico, solo se registran una especie por familia y una familia por orden.

La diversidad de mamíferos registrados en el polígono del proyecto es muy baja, esto causado principalmente por el grado de intervención que presenta el paisaje. Las pocas especies registradas son generalistas que se adaptan bien a los cambios de hábitat, la zona circundante también presenta un fuerte cambio en el uso de suelo y los parches de bosque son reducidos; razón por lo cual no existen habitas conservados que soporten poblaciones de mamíferos silvestres.

Actualmente en los remanentes boscosos (bosque de galería) es donde se pueden observar especies como la ardilla colorada (*Sciurus granatensis*), el armadillo nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), zorra común (*Didelphis marsupialis*) y el perezoso (*Choloepus hoffmanni*); especies éstas que acostumbran a encontrarse en bosque secundario y áreas intervenidas (Reid 1997). Ya para áreas más perturbadas como las gramíneas, no se observaron especies de mamíferos silvestres.

Figura 32: Evidencias de mamíferos observados



Perezoso de das garras (*Choloepus hoffmanni*), coordenadas 626637/993967



Ardilla colorada (*Sciurus granatensis*) Coordenadas 626666/994029

Fuente: Trabajo de campo, levantamiento de línea base biológica, fotografías tomadas en el área del proyecto por José Rincón.

Tabla 41: Lista de Mamíferos total registrados en el área de estudio

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
O. DIDELPHIMORPHIA				
Didelphidae				
Didelphis marsupiales	Zorra común	B, O	BG	-
O. PILOSA				
Megalonychidae				
Choloepus hoffmanni	Perezoso de dos garras	B, O	BG	-
O. CINGULATA				
Dasypodidae				
Dasypus novemcinctus	Armadillo	R	BG, G	-
O. RODENTIA				
Sciuridae				
Sciurus variegatoides	Ardilla	B, O	BG	-

Nomenclatura: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. HÁBITAT: BG= bosque de galeria; G= vegetación de gramínea. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (**Resolución N° DM-0657-2016**): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICAS: PA= Panamá. Arreglo taxonómico según Wilson & Reeder (2005). **Fuente:** análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

Aves

Mediante los diversos métodos de registro empleados, se detectó para el grupo de las aves un total de 20 especies, 16 familias y 10 órdenes; siendo el orden *Passeriformes* el que agrupo la mayor cantidad de familias con seis (6) y nueve (9) especies. La familia *Tyrannidae* contabilizó la mayor cantidad de especies por familia, con tres (3) especies. Las especies registradas para esta familia corresponden a especies que se encuentran en áreas abiertas y borde de bosques; estas son el bienteveo mediano (*Myosetetes similis*), bienteveo común (*Pitangus sulfuratus*) y bienteveo real (*Tirannus melancholicus*), estas especies se adaptan con facilidad a zonas perturbadas y zonas residenciales.

Es importante señalar que el hábitat predominante es el bosque de galería por tal razón las especies que se registran están asociadas a este ecosistema registrándose especies como el martín pescador (*Magaceryle torcuata*), el perico *barbinaranja* (*Brotogeris jugularis*), la reinita (*Phaeothlypis fulvicauda*) y el cuco ardilla (*Piaya cayana*).

Dentro del grupo de los rapaces registramos la presencia de especies como el gavilán pollero (*Buteo magnirostris*), y el caracará (*Milvago chimachima*). Por otra parte, se registran otras especies como la paloma tortolita rojiza (*Columbina talpacoti*), el sangre de toro (*Ramphocelus dimidiatus*) y el azulejo (*Thraupis episcopus*), las cuales son muy comunes en los hábitats abiertos y semi abiertas. (Ridgely y Gwynne 1993).

Las aves resultaron ser el grupo con mayor número de especies debido a ciertas características ecológicas, como son su amplio rango de adaptación a hábitat y de gremios alimentarios. De acuerdo con la descripción de hábitos y costumbres documentada para las aves de Panamá por Ridgely y Gwynne (1993), gran parte de las especies encontradas en el área de estudio presentan una preferencia de hábitat abiertos o borde de bosques.

Figura 33: Evidencias de aves observadas



Perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*)

Coordenadas 626576/994011



Gavilán (*Buteo magnirostris*)

Coordenadas 626761/994076



Caracara (*Milvago chimachima*)

Coordenadas 626761/994076



Cuco ardilla (*Piaya cayana*)

Coordenadas 626761/994076

Fuente: Trabajo de campo, levantamiento de línea base biológica, fotografías tomadas en el área del proyecto por José Rincón.

Con relación a las especies migratorias, durante nuestro trabajo de campo no se registraron especies migratorias.

Tabla 42: Listado de aves total registradas en el área del proyecto

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
O. CATHARTIFORMES				
Cathartidae				
Coragyps atratus	Gallinazo	O	BG	-
O. ACCIPITRIFORME				
Accipitridae				
Buteo magnirostris	Gavilán pollero	B,	BG	-
Falconidae				
Milvago chimachima	Caracara amarillo	O	G	AII
O. CORACIIFORME				
Alcedinidae				
Megaceryle torcuata	Martin pescador	B	BG	-
O. COLUMBIFORMES				
Columbidae				
Columbina talpacoti	Tortolita	O	BG, G	-
Leptotila verreauxi				
O. PSITTACIFORMES				
Psittacidae				
Brotogeris jugularis	Perico barbinaranja	B, O	BG	VU_{PMA}, AII
O. CUCULIFORMES				
Cuculidae				
Piaya cayana	Cuco ardilla	O	BG	-
O. CAPRIMULGIFORMES				
Caprimulgidae				
Nyctidromus albicollis	Tapa camino	B, O	BG, G	-
O. APODIFORMES				
Trochilidae				
Amazilia tzacatl	Colibrí	B	BG	VU_{PMA}, AII

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
O. PICIFORMES				
Picidae				
Melanerpes rubricapillus	Carpintero	O	BG	-
O. PASSERIFORMES				
Tyrannidae				
Myosetetes similis	Bienteveo mediano	O	BG, G	-
Pitangus sulphuratus	Bienteveo común	O	BG, G	-
Tirannus melancholicus	Bienteveo real	O	BG	-
Turdidae				
Turdus grayi	Mirlo pardo	O	BG, G	-
Parulidae				
Phaeothlypis fulvicauda	Reinita	B	BG	-
Thraupidae				
Thraupis episcopus	Azulejo	O	BG	-
Ramphocelus dimidiatus	Sangre de toro	B, O	BG	-
Hirundinidae				
Progne chalybea	Golondrina	O	G	-
Icteridae				
Quiscalus mexicanus	Talingo	O	BG, G	

Nomenclatura: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores. HÁBITAT: BSI= bosque secundario intermedio; BSJ= bosque secundario joven; BG= bosque de galería; G= vegetación de gramínea. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro; Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICA / MIGRATORIA: PA= Panamá; M = Migratoria, ave de paso por Panamá. Arreglo taxonómico según American Ornithologists (AOU).
Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

Reptiles

La riqueza de especies para el grupo de los reptiles estuvo dada en una especie por familia y comprendida en dos (2) órdenes. En el grupo de las serpientes se registró una (1) familias, siendo la familia *Colubridae*, la especie registrada fue la bejuquilla chocolate (*Oxybelis aeneus*).

Dentro del grupo de las lagartijas se registra la especie *Anolis limifrons*. Tenemos que dentro de las especies registradas tenemos asociadas a cuerpos de agua y bosques de galería a la iguana verde (*Iguana*

iguana), tortuga jicotea (*Trachemys scripta*) y el meracho (*Basiliscus basiliscus*). Dentro del orden de las tortugas se registra la tortuga jicotea (*Trachemys scripta*).

Es importante mencionar que las especies registradas en el área de estudio están relacionadas en su mayoría a zonas boscosas y áreas asociadas a cuerpos de agua donde existe un hábitat de bosque en sucesión que mantiene a la mayor cantidad de especies dentro del polígono de estudio. Tenemos que señalar que como era de esperarse en hábitats alterados los reptiles presentan mayor número de especies.

Figura 34:Evidencias de reptiles observados



Meracho (*Basiliscus basiliscus*)



Iguana verde (*Iguana iguana*)

Fuente: Trabajo de campo, levantamiento de línea base biológica, fotografías tomadas en el área del proyecto por José Rincón.

Tabla 43: Lista de reptiles total del área de estudio

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
Orden Squamata				
Corytophanidae				
Basiliscus Basiliscus	Meracho	B, O	BG	-
Iguanidae				
Iguana iguana	Iguana verde	B, E, R	BG, G	AII
Sphaerodactylidae				
Gonatodes albogularis	Limpia casa	B, O	BG	-

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
Teiidae				
Ameiba ameiba	Borriguero	O	G, BG	-
Polychrotidae				
Anolis limifrons	Lagartija	B, O	BG, G	-
Colubridae				
Oxybelis aeneus	Bejuquilla chocolate	B, O	BG	-
Orden Testudines				
Emydidae				
Trachemys scripta	Jicotea	B, O	BG	-

Nomenclatura: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. HÁBITAT: BG= bosque de galería; G= vegetación de gramínea. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (**Resolución N° DM-0657-2016**): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICAS: PA= Panamá. Arreglo taxonómico del consultor según Köhler (2008 y 2011). **Fuente:** análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

Anfibios

La diversidad de anfibios registrada durante el muestreo correspondió a cinco (5) especies de anfibios, distribuidas en cuatro (4) familias y un (1) orden; siendo la familia *bufonidae* la dominante con dos (2) especies; para las otras familias solo registraron una especie por familia. Entre las especies registradas podemos mencionar el sapo común (Rhinella marina), la rana de hojarasca (*Rhaebo haematiticus*), especies que se adaptan a zonas perturbadas; igualmente se registran especies como la tungara (*Engystomops pustulosus*) y la rana (*Leptodactylus savagei*); especies asociadas a cuerpos de agua los cuales están presentes en el área de estudio.

Para este grupo taxonómico la diversidad es muy baja, lo cual se puede deber a la continua pérdida de hábitats, motivado por el cambio de uso de suelo. Durante el trayecto del alineamiento del proyecto se pudo observar principalmente especies generalistas como el sapo común y la tungara.

Figura 35: Evidencias de anfibios observados



Rana verdinegra (*Dendrobates auratus*)

Coordenadas 626686/994080



Sapo comun (*Rhinela alata*)

Coordenada 626695/994047

Fuente: Trabajo de campo, levantamiento de línea base biológica, fotografías tomadas en el área del proyecto por José Rincón.

Tabla 44: Lista de anfibios total del área de estudio

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
O. Anura				
Bufonidae				
Rhinella alata	Sapo	B, O	BG	-
Rhaebo haematiticus	Rana de hojarasca	B, O	BG	-
Dendrobatidae				
Dendrobates auratus	Rana verdinegra	O	BG	VU_{PMA}, AII
Leiuperidae				
Engystomops pustulosus	Tungara	O	BG, G	-
Leptodactylidae				
Leptodactylus savagei	Rana	B	BG, G	-

Nomenclatura: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; B= Bibliografía; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. HÁBITAT: BG= bosque de galería; G= vegetación de gramínea. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (**Resolución N° DM-0657-2016**): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICAS: PA= Panamá. EB= ENDEMICA BINACIONAL. Arreglo taxonómico del consultor según Köhler (2008 y 2011). **Fuente:** análisis y registro de datos de campo y bibliografía , Rincón, J.

C. Hábitat con Mayor Riqueza de Especies

Los resultados anteriormente descritos son agrupados con el fin de mostrar la distribución de las especies en los diferentes hábitats identificados en el área de influencia directa del proyecto (Tabla 11). En base a este análisis se observa que el número de hábitat en la zona se reduce bosques de galería y gramíneas. Observamos que el bosque de galería presenta el mayor número de especies (33 sp), y por lo último el bosque de galería presenta el menor número de especies con 14 especies.

Cabe mencionar que en todos los hábitats el grupo de las aves alcanzó la mayor representatividad, debido a que este grupo ocupa una gran diversidad de nichos ecológicos y hábitos alimenticios.

Tabla 45: Riqueza de Especies de Fauna Reportada para los Diferentes Tipos de Hábitat en el Área de Influencia Directa

Hábitat / Grupo	BG	G
Mamíferos	4	1
Aves	17	8
Reptiles	7	3
Anfibios	5	2
Total	**33**	**14**

Nomenclatura: BSI= bosque secundario intermedio; BSJ= bosque secundario joven; BG= bosque de galería; G= vegetación de gramínea. Fuente**:** análisis y registro de datos de campo y bibliografía , Rincón, J.

Hábitat crítico

Los hábitats críticos son ecosistemas naturales que se han mantenido luego de una transformación ecológica, en nuestro caso en el recorrido del alineamiento de rehabilitación de la carretera se observa esta situación y observamos una serie de transformaciones en el uso de suelo lo que ha provocado la pérdida de los bosques y por ende de la diversidad faunística de la zona.

Es por ello por lo que de acuerdo de nuestros trabajos de campo podemos observar que el Hábitat crítico a considerar sería el bosque de galería, el cual albergan en su mayoría la diversidad faunística de la zona. Sin embargo, se observa en esta zona un creciente aumento en la presión del bosque por parte de personas de las comunidades aledañas.

6.2.2. Inventario de especies del área de influencia e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación.

La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución No. DM-0657-2016 (MIAMBIENTE, 2016), por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas para Panamá. Dicha resolución considera 574 especies de animales silvestres bajo alguna categoría de amenaza, entre mamíferos (60 spp.), aves (342 spp.), reptiles (81 spp.) y anfibios (91 spp.).

Especies Endémicas

Durante los muestreos realizados para este EIA, no se tiene registrado ninguna especie considerada endémica para Panamá.

Especies Amenazadas

Panamá, al igual que la mayoría de los países del mundo, ha emitido una serie de regulaciones para la protección de la fauna silvestre y se ha convertido en signatario de acuerdos y convenios internacionales. La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución No. DM-0657-2016. Dicha resolución reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones.

Con base al listado de la Resolución No. DM-0657-2016, de las 36 especies reportadas en el área de estudio, se detectaron tres (3) especies protegidas por alguna categoría de conservación, las tres consideradas vulnerables (VU) para el país; las dos especies dentro del grupo de las aves ellas son el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), el colibrí (*Amazilia tzacatl*) y la rana verdinegra (*Dendrobates auratus*).

Otra herramienta internacional para la protección de la fauna silvestre es la Convención para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (www.cites.org). Dicha Convención, se encarga de orientar y regular el comercio internacional de las especies de fauna y flora incluyéndolas, de acuerdo al grado de amenaza en que se encuentren, en tres Apéndices: I, II y III.

En el área del proyecto se registraron cinco (5) especie listadas en el apéndice II, tres de ellas corresponden al grupo de las aves ellas son el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), el colibrí

(*Amazilia tzacatl*) y el caracará cabeciamarillo (*Milvago chimachima*), un anfibio la rana verdinegra (*Dendrobates auratus*) y una al grupo de los reptiles, esta es la iguana verde (*Iguana iguana*).

De acuerdo con la lista roja de especies de la UICN, no se registró ninguna especie de fauna silvestre consideradas para UICN.

La Tabla 35 resume el estado de protección de los vertebrados terrestres presentes en el área directa de influencia del Proyecto.

Tabla 46: Estado de Protección de los Vertebrados Terrestres Presentes en el Área de Influencia del Proyecto

Grupos	Resolución DM-0657-2016*			CITES Apéndices			UICN **		
	VU	CR	EN	I	II	III	VU	DD	LC
Mamíferos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aves	3	-	-	-	3	-	-	-	-
Reptiles	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Anfibios	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Total	**4**	**-**	**-**	**-**	**5**	**-**	**-**	**-**	**-**

Nomenclatura:
*Especies en Peligro de Extinción para Panamá (Resolución DM-0657-2016) . VU: vulnerable, CR= peligro crítico; EN: endémica. **: IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **2020**. VU: vulnerable, DD: datos deficientes, LC: preocupación menor. **Apéndice CITES; AI, AII, AIII.
Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía. José Rincón.

Hábitat Acuático (fauna acuática)

Comúnmente, los ríos se caracterizan por presentar diferentes ambientes asociados a las condiciones de cada zona. Del mismo modo, dichas características generales indican que las distintas partes de un río pueden tener hábitats muy diversos con especies asociadas a cada uno de ellos, razón por la cual el método de captura debe adecuarse a cada lugar.

La evaluación de la fauna asociada a los cuerpos de agua permite obtener una visión de las condiciones de los cuerpos de agua. La estructura poblacional juega un papel importante a la hora de conocer si un río, quebrada o lago, es decir, los ambientes loticos y lenticos, se encuentran en buen o mal estado. La relación entre las especies que lo componen es de ayuda a la hora de evaluar las condiciones del ecosistema e inclusive se pueden encontrar especies que nos indican la calidad de estos.

Para nuestro muestreo se realizaron muestreo en 6 puntos principales, distribuidos en tres puntos aguas arriba y tres puntos aguas abajo del puente sobre el río Caño Quebrado.

Figura 36: Localización de sitios de muestreo de fauna acuática, río Caño Quebrado.



Fuente: Google Earth, Mapa generado por DICEA S.A, 2024.

Se empleó la metodología descrita por Serrano (1994), la cual comprende emplear métodos pasivos y activos de pesca (Maldonado-Ocampo, et al 2012), (Trujillo, F., et al 2013). En este muestreo utilizamos electro pesca como método principal la cual nos permitió capturar a los individuos y luego de identificarlos se regresaron al hábitat natural, sin tener que sacrificar al pez y como método complementario la atarraya.

Figura 37: Captura de peces con electro pesca. Río Caño Quebrado





Fuente: Monitoreo de fauna acuática. Trabajo de campo realizado por Eduardo Vargas - Fotografías tomadas por Elías Dawson DICEA ,S.A.

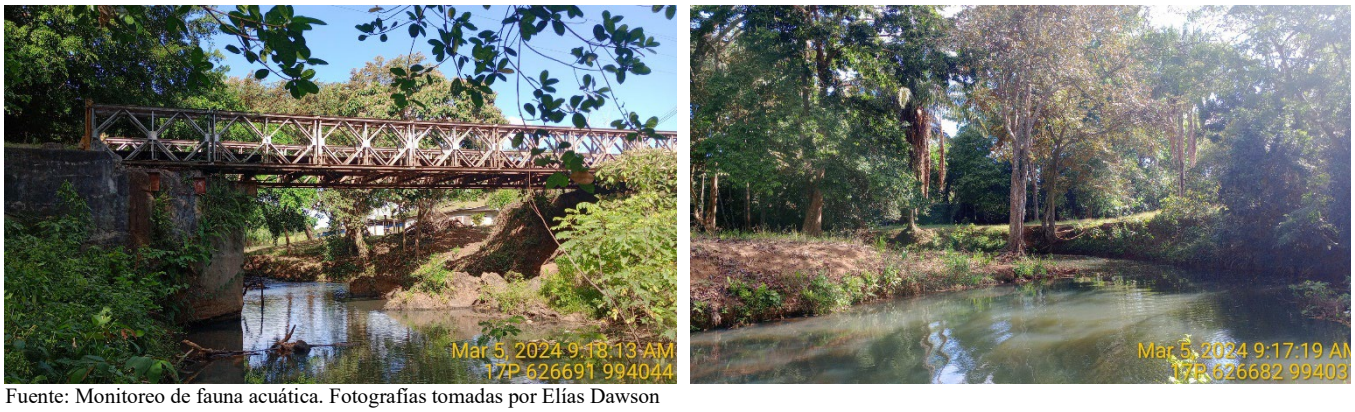
Tabla 47: Coordenadas de puntos de muestreo de fauna acuática

No.	Coordenada UTM (X)	Coordenada UTM (Y)
1	626657	994051
2	626695	994047
3	626715	994091
4	626637	994045
5	626617	994016
6	626570	993996

Fuente: Monitoreo de fauna acuática. Trabajo de campo realizado por Eduardo Vargas.

Basados en estas observaciones podemos mencionar que en general el hábitat acuático evaluado del proyecto presenta vegetación rivereña más conservados en comparación con otras fuentes de agua secundarias de la región, que están más alterados y con poca vegetación rivereña. Sin embargo, el curso de agua se encuentra alterado principalmente por el uso de los bañistas como balneario que personas de las comunidades aledañas utilizan.

Figura 38: Vistas del río Caño Quebrado



Fuente: Monitoreo de fauna acuática. Fotografías tomadas por Elías Dawson DICEA ,S.A

Los peces fueron clasificados según su resistencia o tolerancia fisiológica a la salinidad y a su origen (Villa 1982, Miller 1966) divididos en primarios, secundarios y periféricos. Para nuestro monitoreo de campo capturamos peces primarios que son aquellas especies cuyos ancestros o grupos más afines o relacionados también viven en agua dulce.

Peces

Los representantes de la fauna acuática, en este caso los peces, fueron el resultado del muestreo de las estaciones establecidas dentro del área de influencia directa del proyecto y de información secundaria recabada de bibliografía. Todos los peces recolectados fueron identificados en campo y devueltos a sus cursos de agua. No hubo la necesidad de preservar ninguna muestra para llevar al laboratorio para su posterior identificación. Para la identificación de los peces se utilizó la Guía de Cíclidos de Centro América de Sands, D. A, y otras bibliografías como Hildebrand (1938), Bussing (1998) y García (1999), la guía de identificación de peces de la ARAP (2012).

La ictiofauna estuvo compuesta por el registro de 45 individuos de peces, distribuidos en cuatro (4) familias, seis (6) géneros y seis (6) especies. La familia *Characidae*, aporta el mayor número de especies con tres (3), las demás familias registran un individuo cada una.

En la composición de especies registradas podemos observar que la especie *Astianax aeneus* es la más abundante (23 ind.), seguidos de *Andinocara coereleopunctatus* con 8 individuos y *Brycon Chagresis* con 7 individuos.

A continuación, presentamos cuadro de especies reportadas:

Tabla 48: Diversidad de especies Peces para los sitios de muestreo

N°	FAMILIA	N° de individuos por especie
1	Anguillidae	2
2	Characidae	7
3	Eleotridae	2
4	Cichlidae	8
5	Characidae	23
6	Characidae	3

Fuente: Monitoreo de fauna acuática. Trabajo de campo realizado por Eduardo Vargas , análisis de datos consultor, Rincón, J.

Figura 39: Evidencia fotográfica de las especies de peces registradas, durante muestreo en río Caño Quebrado



Anguila rostrata



Brycon Chagresis



Andinocara coereleopunctatus



Gobiomorus dormitor



Astianax aeneus



Bryconamericus sp.

Fuente: Monitoreo de fauna acuática. Trabajo de campo realizado por Eduardo Vargas , análisis de datos consultor, Rincón, J.

Macroinvertebrados

En cuanto a los macroinvertebrados acuáticos, durante el recorrido de campo sólo se registró una (1), dos camarones y un cangrejo, el camarón *Macrobrachium carcinus*, del cual se registraron cinco (5) individuos.

Tabla 49: Diversidad de macroinvertebrados registrados en los sitios de muestreo

N°	FAMILIA	ESPECIES	N° de Individuo
1	Palaemonidae	*Macrobrachium carcinus*	5

Fuente: Monitoreo de fauna acuática. Trabajo de campo realizado por Eduardo Vargas , análisis de datos consultor, Rincón, J.

Figura 40: Macroinvertebrados registrados



Fuente: Monitoreo de fauna acuática. Trabajo de campo realizado por Eduardo Vargas , análisis de datos consultor, Rincón, J.

Especies Amenazadas

Fauna acuática. En la legislación en Panamá no existen especies de peces de agua dulce protegidos. El estudio realizado por Mc Larney et al. (2010), determina que las especies en cursos de agua dulce, que están más amenazadas de extinción en Panamá y Costa Rica son las *diádromas* (*periferiales*).

6.2.2.1. Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios

Cada año, desde el mes de septiembre, las aves viajan del norte al sur del continente en busca de alimento y un mejor clima, pero el mayor tránsito suele presentarse entre octubre y mediados de noviembre. La travesía les toma al menos dos meses y Panamá es un punto fijo en la ruta.

Durante los trabajos de campos realizados no se registraron especies migratorias, posiblemente porque nos encontramos fuera del periodo de migración de las aves y a la baja calidad de los hábitats que presenta la zona.

6.3. Análisis de Ecosistemas frágiles identificados.

Algunos autores han definido el término ecosistema como cualquier sistema relativamente homogéneo desde los puntos de vista físico, químico y biológico, donde poblaciones de especies se agrupan en comunidades interactuando entre sí y con el ambiente abiótico (Karr, 1994, Pidwirny, 2000). Por su parte, los ecosistemas frágiles son sistemas importantes, con características y recursos singulares. Los ecosistemas frágiles son ecosistemas altamente susceptibles al riesgo de que sus poblaciones naturales, su diversidad o las condiciones de estabilidad decrezcan peligrosamente o desaparezcan por la introducción de factores exógenos o ajenos (www.parquesnacionales.gov.co).

En la zona de levantamiento de la información forestal, inventario florístico y la información de fauna no se registró ningún tipo de ecosistema considerado frágil o amenazado; sin embargo, el ecosistema principal es el bosque de galería que en algunos de sus tramos es discontinuo y los hábitats que presentan refugio a la fauna silvestre, pero al haber sido intervenido por la presencia humana, muestra una baja diversidad.

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Para la descripción del ambiente socioeconómico del área del proyecto se ha realizado una revisión exhaustiva de la bibliografía existente, además de la implementación del plan de participación ciudadana a través de los instrumentos de consulta: entrevistas, encuestas, reuniones comunitarias con actores clave, lideres locales y autoridades locales.

7.1. Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

Los usos actuales del suelo en el área de influencia del proyecto, se desarrollan actividades de ganadería, agricultura, uso residencial sobre todo de autoconstrucción, uso comercial y de turismo. La mayor actividad se ha venido desplegando a lo largo de la carretera principal desde el sector conocido como El Trapichito hacia Mendoza y sus cercanías, donde a su alrededor se desarrollan proyectos comerciales y algunas viviendas que son de propietarios de mayor ingreso. Todo lo anterior van influyendo en un cambio de paisaje debido al crecimiento y desarrollo de la zona.

El proyecto consiste en la construcción de un puente sobre el río Caño Quebrado. Estas obras civiles se llevarán a cabo principalmente en el corregimiento de Mendoza, situado en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. El río Caño Quebrado marca el límite entre los corregimientos de Mendoza y Herrera, por lo que este último también se incluirá en el análisis.

El área de influencia del proyecto es una zona rural poblada, de bajo crecimiento poblacional, con residencias aisladas, salvo en núcleo principal que se agrupa alrededor de la escuela, las iglesias y las actividades comerciales.

Es importante señalar que Mendoza colinda con el corregimiento de Herrera, que se destaca por el crecimiento poblacional inducido, producto de la inmigración poblacional externa proveniente de diferentes lugares con problemas de vivienda que, por decisión de altos personeros del gobierno, se ocuparon tierras de este corregimiento. Esto ha provocado una quintuplicación de población en los últimos diez años en el corregimiento de Herrera, que puede presentar diversos conflictos culturales y demandas de servicios básicos de agua y luz y que este crecimiento poblacional a lo largo del tiempo puede extenderse en el sector de Herrera localizado en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá y los corregimientos de Mendoza y La Represa cuyos territorios se ubican totalmente dentro de la

Cuenca Hidrográfica del Canal. No obstante, es notable que la zona de influencia directa del proyecto presenta condiciones de ocupación de tipo rural.

La actividad de los corregimientos de La Represa y Mendoza han ido en crecimiento, pero sobre todo el corregimiento de Herrera ha crecido a un ritmo más rápido en actividades comerciales y locales de servicios, a lo largo de la carretera que viene desde Herrera hacia Mendoza y continúa hacia los corregimientos de Mendoza hasta el corregimiento de La Represa.

El objeto de este EsIA es la construcción de un nuevo puente sobre el río Caño Quebrado, lo cual representa una obra muy esperada para la población de estos tres corregimientos, ya que impacta favorablemente la conectividad entre las comunidades, así como el transporte de productos agrícolas y ganaderos, por lo que este proyecto representa una oportunidad económica para la región y mayor bienestar para sus residentes.

7.1.1. Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros.

A continuación, se describe la situación demográfica de los corregimientos en los que se ubica la construcción del puente sobre el río Caño Quebrado: Herrera y Mendoza. Aunque es importante mencionar que La Represa es uno de los corregimientos que utiliza la vía de manera frecuente, por lo que se incluye en el análisis del componente social del proyecto.

Corregimiento de Herrera

El corregimiento de la Herrera forma parte de la provincia de Panamá Oeste. Es un corregimiento importante de esta provincia, siendo uno de los dieciochos corregimientos del distrito de La Chorrera y según el Censo realizado en 2023 con una población de 23,424 de los cuales 11,382 eran hombres y 12,042 mujeres, con un índice de masculinidad de 94.5. Es importante resaltar la variación significativa del aumento de la población y de la población femenina en los últimos diez años.

A lo largo de los últimos diez años este corregimiento ha experimentado un notable crecimiento poblacional. En el año 2000, registraba 812 habitantes, con 900 hombres y 845 mujeres y un índice de masculinidad de 153.0 hombres por cada 100 mujeres, mientras que en el año 2010 había alcanzado los 2,552 residentes, de los cuales 1,413 eran hombres y 1,139 mujeres con un índice de masculinidad

de 124.1 hombres por cada 100 mujeres. Sin embargo, en trece años y según el censo de 2023, la población se quintuplicó debido a políticas de poblamiento inducido que atrajeron a residentes sin vivienda no solo del distrito, sino también de otras regiones del país con el mismo problema. Este crecimiento poblacional, se asocia al desarrollo urbanístico que se ha incrementado en la última década en este sector y que ha venido modificando el entorno natural y cultural. El índice de masculinidad en este último censo fue de 94.5 hombres por cada 100 mujeres, incrementando así la población femenina en el corregimiento. En el año 2000, el corregimiento de Herrera tenía el índice de masculinidad más alto del distrito de La Chorrera, pero en los últimos diez años (hasta 2023), ha pasado a tener el índice de masculinidad más bajo después de Puerto Caimito. Este dato es importante para canalizar más programas hacia las mujeres, que ahora constituyen la mayoría de la población en este corregimiento.

La demanda de los servicios básicos por parte de esta población es notable, al igual que la necesidad de la habilitación de sus viviendas, la necesidad del suministro de agua, luz y sistemas de saneamiento requeridos en sus viviendas. Además de ello, los conflictos culturales que pueden darse con la nueva población por sistemas de vida diferentes ya que actualmente el aumento de población dominante proveniente del exterior del corregimiento, y se pueden presentar a futuro conflictos culturales, como parte de los problemas a enfrentar.

Esta población inmigrante en este corregimiento de Herrera se localiza fuera de la Cuenca del Canal. Herrera es un corregimiento en donde parte de su territorio está fuera de la Cuenca del Canal y otra parte de su territorio está dentro de la Cuenca del Canal. Este último es fundamentalmente rural y el sector fuera de la cuenca es más periurbano y ligado a la dinámica de la Cabecera del distrito de La Chorrera.

El corregimiento de Herrera cuenta con alrededor de quince (15) barriadas urbanas y cuatro comunidades rurales. Entre las principales barriadas localizadas en áreas urbanas tenemos a Villa Real, Valle Real, Flamíngo, Buena Vista, Brisa Fresca, Villa Massiel, Colinas del Valle, Loma Linda, Estancia Mendoza, Sunset, Guayacanes, Jardines de Espinoza, Mendoza Valley, Villa Unida (asentamiento que reubicaron) y El Prado. Entre las comunidades rurales tenemos a Monte Viejo, Altos de Espavé, Riocito y Caño Quebrado.

Sus autoridades locales son el representante de corregimiento de Herrera, la Juez de Paz del corregimiento y el responsable de la Policía Nacional de dicho corregimiento.

Las principales actividades económicas de Herrera son la ganadería, avicultura, agricultura con relación al cultivo de la piña y turismo interno.

En la vía principal camino a Mendoza se localizan plazas comerciales (supermercados, farmacias, clínicas, estaciones de combustibles, comida rápida, ferreterías entre otros); iglesias de diferentes credos religiosos, estación de policía, jardín de infancia (CAIPIF), piscina, Centro Educativo multigrado (Altos de Espavé), tiendas, autódromo, balnearios y una planta de procesamiento de piña.

Corregimiento de Mendoza

El corregimiento de la Mendoza forma parte del distrito de La Chorrera en la provincia de Panamá Oeste. Es un corregimiento importante de esta provincia, siendo uno de los dieciochos corregimientos del distrito de La Chorrera y que cuenta según el Censo realizado en 2023 con una población de 1517 habitantes, compuesta por 788 hombres y 729 mujeres, con un índice de masculinidad de 108.1 hombres por cada 100 mujeres. A lo largo de los años este corregimiento ha experimentado un lento crecimiento poblacional. En el año 2000, registraba 1,053 habitantes, de los cuales 555 eran hombres y 498 eran mujeres con un índice de masculinidad de 111.4 hombres por cada 100 mujeres; mientras que, según el censo del año 2010, su población había alcanzado los 1,233 residentes, se los cuales 661 eran hombres y 572 mujeres con un índice de masculinidad de 115.6 hombres por cada 100 mujeres.

Su principal poblado es Mendoza y sus principales actividades económicas son la ganadería, la avicultura, la agricultura a menor escala. Cuenta con iglesias de diferentes credos, el Centro Educativo General básico Mendoza, una estación de policía, infoplaza y diversas pequeñas tiendas.

Su autoridad local es el representante de corregimiento de Mendoza.

Tabla 50: Población por sexo, según provincia, Comarca Indígena, Distrito y Corregimiento, Censos 2000, 2010 y 2023.

CENSOS 2000, 2010 Y 2023												
	2000				2010				2023			
	Total	Hombres	Mujeres	Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)	Total	Hombres	Mujeres	Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)	Total	Hombres	Mujeres	Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)
La Chorrera	**124,656**	**62,402**	**62,254**	**100.2**	**161,470**	**80,894**	**80,576**	**100.4**	**258,221**	**126,938**	**131,283**	**96.7**
Ciudad de La Chorrera	**55,871**	**27,425**	**28,446**	**96.4**	**62,803**	**31,003**	**31,800**	**97.5**	**65,438**	**31,867**	**33,571**	**94.9**
Barrio Balboa	29,053	14,366	14,687	97.8	29,589	14,875	14,714	101.1	26,165	12,888	13,277	97.1
Barrio Colón	26,818	13,059	13,759	94.9	33,214	16,128	17,086	94.4	39,273	18,979	20,294	93.5
Resto del distrito	**68,785**	**34,977**	**33,808**	**103.5**	**98,667**	**49,891**	**48,776**	**102.3**	**192,783**	**95,071**	**97,712**	**97.3**
Amador	2,675	1,440	1,235	116.6	2,996	1,622	1,374	118.0	3,337	1,758	1,579	111.3
Arosemena	290	160	130	123.1	426	249	177	140.7	586	323	263	122.8
El Arado	2,012	1,076	936	115.0	2,715	1,415	1,300	108.8	6,242	3,075	3,167	97.1
El Coco	14,167	7,117	7,050	101.0	19,603	9,836	9,767	100.7	22,807	11,368	11,439	99.4
Feuillet	1,745	900	845	106.5	2,669	1,370	1,299	105.5	4,094	2,038	2,056	99.1
Guadalupe	26,857	13,358	13,499	99.0	34,242	17,081	17,161	99.5	38,724	19,331	19,393	99.7
Herrera	812	491	321	153.0	2,552	1,413	1,139	124.1	23,424	11,382	12,042	94.5
Hurtado	893	491	402	122.1	1,206	666	540	123.3	1,599	848	751	112.9
Iturralde	927	503	424	118.6	1,354	744	610	122.0	1,516	805	711	113.2
La Represa	696	381	315	121.0	681	372	309	120.4	936	495	441	112.2
Los Díaz	893	456	437	104.3	1,200	615	585	105.1	1,750	883	867	101.8
Mendoza	1,053	555	498	111.4	1,233	661	572	115.6	1,517	788	729	108.1
Obaldía	554	285	269	105.9	549	281	268	104.9	767	385	382	100.8
Playa Leona	6,706	3,409	3,297	103.4	8,442	4,253	4,189	101.5	36,116	17,558	18,558	94.6
Puerto Caimito	7,198	3,682	3,516	104.7	16,951	8,365	8,586	97.4	46,923	22,774	24,149	94.3
Santa Rita	1,307	673	634	106.2	1,848	948	900	105.3	2,445	1,260	1,185	106.3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Censos nacionales de Población y Vivienda, Año 2000,2010 y 2023. Contraloría General de la República de Panamá.

Los datos de crecimiento poblacional están basados en la información estadística publicada por el INEC según el Censo Nacional de Población y Vivienda realizado en el año 2023.

En el corregimiento de Mendoza se ubican diversas fincas campestres, estaciones de policía, restaurantes, iglesias, almacenes, centro educativo, centro de salud, parque recreativo, centro cultural, cementerios, planta potabilizadora y planta de tratamiento de aguas de aguas residuales. Destacando que los corregimientos a sus alrededores cuentan con proyectos residenciales, supermercados, centro de convivencia, autódromo y centro infantiles.

La principal actividad económica en el corregimiento de Mendoza son la ganadería y la agricultura.

Existe un servicio de transporte público local que ofrece rutas cortas desde La Chorrera hacia Barrio Colón, Herrera, Mendoza y La Represa.

Corregimiento de La Represa

El corregimiento de La Represa cuenta según el Censo realizado en 2023 con una población de 936 habitantes, compuesta por 495 hombres y 441 mujeres, con un índice de masculinidad de 112.2 hombres por cada 100 mujeres. A lo largo de los años este corregimiento ha experimentado un lento crecimiento poblacional. En el año 2000, registraba 381 habitantes, de los cuales 315 eran hombres y 498 eran mujeres con un índice de masculinidad de 121.0 hombres por cada 100 mujeres; mientras que, según el censo del año 2010, su población había alcanzado los 681 residentes, se los cuales 372 eran hombres y 309 mujeres con un índice de masculinidad de 120.4 hombres por cada 100 mujeres.

La Represa es un corregimiento lacustre que limita con el Lago Gatún. Sus principales poblados son Pueblo Nuevo y La Represa. A orillas de su principal poblado La Represa se localiza la toma de agua que abastece la planta potabilizadora de Las Mendoza.

Las principales actividades económicas son la agricultura de subsistencia, la ganadería, el turismo y la pesca artesanal. La Represa cuenta con un Centro Educativo La Represa, una iglesia católica, un puesto de salud, una junta comunal, infoplaza, un hostal, una planta potabilizadora y un kiosco.

La autoridad local es el HHRR Luis Parrillón.

Distribución étnica

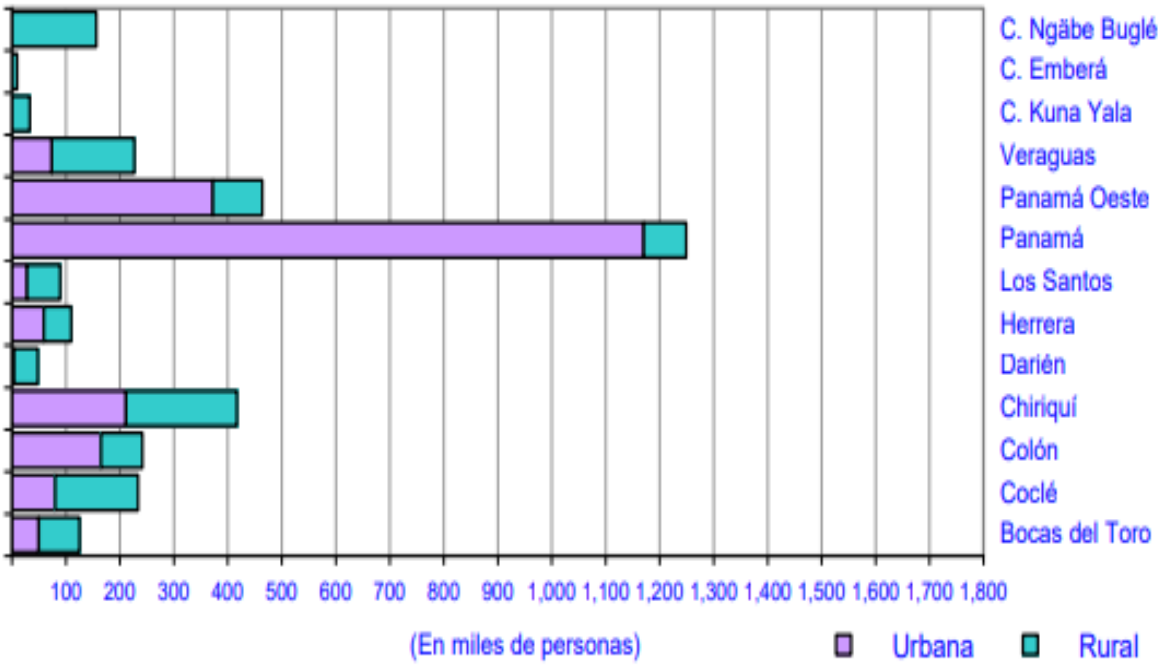


En cuanto a la distribución étnica y cultural en esta región se destaca una población procedente del interior del país y un componente de población indígena, afrodescendientes y mestizos entre otras.

El distrito de La Chorrera cuenta con grupos de distintas etnias y grupos culturales, que se han ido incorporando dentro de sus festividades, el festejo del Festival Nacional de La Cumbia Chorrerana, Danza del Gran Diablo de La Chorrera, Festival Folklórico de La Mitra, Festival de la Piña, con mucha participación de los jóvenes en grupos de danza, entre otros.

En cuanto a la migración interna del país, Panamá no escapa de esta realidad. El número de personas que migran a lo interno es mayor que las personas que vienen de otros países. La tasa de emigración es del 6% (el doble del promedio mundial) y la de inmigración es del 3%.

Gráfico 8: Población por provincia, comarca indígena y área según zona urbana y rural.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC); Unidad de Análisis Demográfico. Contraloría Nacional de la República de Panamá, 2010.

La estimación directa de la migración requiere la comparación entre el lugar de residencia actual y el lugar de residencia anterior de las personas, este lugar puede ser el de nacimiento o el de la última residencia anterior o el de una fecha fija en el pasado reciente. Dicha combinación permite la construcción, para cada definición operativa específica de migración, de la matriz de origen y destino, "Cada una de estas originará una comparación particular, dando lugar a un conjunto de estimaciones que no será idéntico al que se derive de otra posible comparación" (Villa, 1991).

El censo de 2010, incorporando Panamá Oeste en la estimación, muestra en la migración de toda la vida, que solamente tres Divisiones Administrativas Mayores se consideran atractivas de migrantes absolutos, la primera provincia de inmigración neta es Panamá con 468,841 movimientos y una migración neta de 212,237. La segunda Panamá Oeste con 231,521 movimientos y 154,085 de migración neta y Bocas del Toro, con una migración neta de 8,539 de un total de 49,175 movimientos (Ver cuadro 39), como puede apreciarse es necesario prestar atención a la magnitud de los flujos.

Aproximadamente 2 de cada 10 panameños, al momento del Censo 2010, declararon residir en una provincia distinta a la de su nacimiento. A nivel distrital, 3 de cada 10 personas censadas indicaron residir en un distrito distinto al que nacieron, pero dentro de la provincia natal. Al comparar los censos del 2000 con el de 2010, es posible inferir que Panamá mantiene niveles de migración interna similares en el mismo periodo de tiempo[4].

El porcentaje bruto de migrantes internos mostró un aumento de 1.2% para el censo del año 2000, para luego evidenciar una reducción de 1.2% para el año 2010. En el caso de las divisiones administrativas menores, es decir los distritos, la disminución fue de 2.6% al 2010 en comparación con el decenio anterior.

Los panameños, en su mayoría, habitan de manera permanente en la misma provincia o en el mismo distrito en el que nacieron. El último censo reveló que el 81% de la población habita en su lugar de nacimiento, mientras que el 68% decidió radicarse en el mismo distrito del cual son originarios.

Tabla 51: Indicadores de Migración Interna Interprovincial – Censo 2010

Tabla 9. INDICADORES DERIVADOS DE MIGRACIÓN INTERNA INTERPROVINCIAL DE TODA LA VIDA DE LA POBLACIÓN TOTAL, SEGÚN PROVINCIA Y COMARCA INDÍGENA: CENSO 2010

Provincia y comarca indígena	Población por lugar de nacimiento	Población por lugar de residencia habitual	No migrantes	Migración bruta	Inmigrantes	Emigrantes	Migración neta	Porcentaje de inmigración	Porcentaje de emigración	Índice de eficacia migratoria
TOTAL	**3,255,248**	**3,255,248**	**2,527,733**	**1,455,030**	**727,515**	**727,515**	-	22.3	22.3	-
Bocas del Toro	113,603	122,142	93,285	49,175	28,857	20,318	8,539	23.6	17.9	17.4
Coclé	274,903	224,893	194,754	110,288	30,139	80,149	-50,010	13.4	29.2	-45.3
Colón	232,851	231,019	197,512	68,846	33,507	35,339	-1,832	14.5	15.2	-2.7
Chiriquí	491,841	409,112	380,884	139,185	28,228	110,957	-82,729	6.9	22.6	-59.4
Darién	64,181	45,368	31,570	46,409	13,798	32,611	-18,813	30.4	50.8	-40.5
Herrera	139,104	107,338	91,153	64,136	16,185	47,951	-31,766	15.1	34.5	-49.5
Los Santos	128,645	87,529	75,066	66,042	12,463	53,579	-41,116	14.2	41.6	-62.3
Panamá	940,555	1,152,792	812,253	468,841	340,539	128,302	212,237	29.5	13.6	45.3
Panamá Oeste	297,536	451,621	258,818	231,521	192,803	38,718	154,085	42.7	13.0	66.6
Veraguas	320,857	223,741	201,527	141,544	22,214	119,330	-97,116	9.9	37.2	-68.6
Comarca Kuna Yala	55,034	32,538	31,114	25,344	1,424	23,920	-22,496	4.4	43.5	-88.8
Comarca Emberá	10,120	9,560	8,465	2,750	1,095	1,655	-560	11.5	16.4	-20.4
Comarca Ngäbe Buglé	186,018	157,595	151,332	40,949	6,263	34,686	-28,423	4.0	18.6	-69.4

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC); Unidad de Análisis Demográfico. Contraloría Nacional de la República de Panamá, 2010.

[4] Perfil Migratorio Panamá 2019-2020. OIM-ONU Migración. Sitio web: www.panama.iom.int

La provincia con el mayor porcentaje de inmigración de población nacida en el resto del país es Panamá Oeste, aproximadamente cuatro de cada diez de sus residentes habituales nacieron en otra provincia, presenta una migración positiva, pues es atractiva para migrantes.

Tabla 52: Porcentaje Inmigración y Emigración Interprovincial – Censos 1990-2010

Tabla 10. PORCENTAJE DE INMIGRACIÓN Y EMIGRACIÓN INTERPROVINCIAL DE TODA LA VIDA: CENSOS 1990-2010

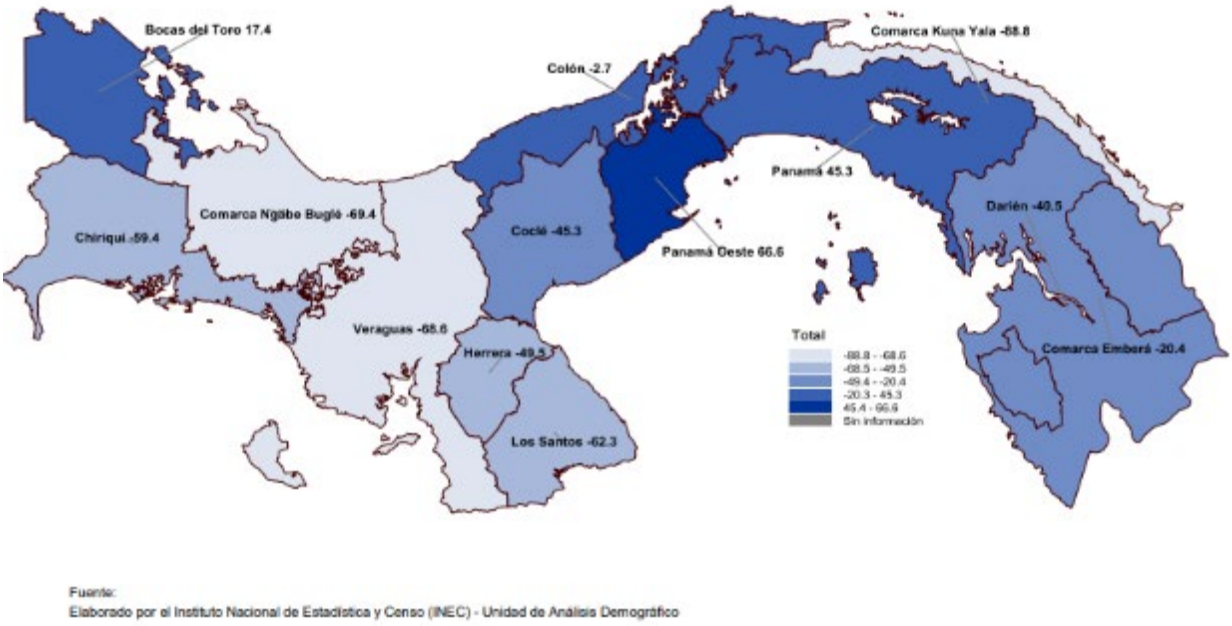
Provincia y comarca indígena	1990		2000		2010	
	Porcentaje de inmigración	Porcentaje de emigración	Porcentaje de inmigración	Porcentaje de emigración	Porcentaje de inmigración	Porcentaje de emigración
Bocas del Toro	13.3	14.8	24.5	21.0	23.6	17.9
Coclé	11.6	29.2	12.3	30.2	13.4	29.2
Colón	16.2	17.9	17.6	16.8	14.5	15.2
Chiriquí	4.9	16.8	8.2	22.3	6.9	22.6
Darién	30.0	42.6	31.8	54.2	30.4	50.8
Herrera	11.1	31.8	12.8	33.3	15.1	34.5
Los Santos	9.3	44.3	11.6	43.9	14.2	41.6
Panamá	29.6	5.8	29.0	5.0	26.3	4.6
Panamá (Reclasificado) [1]			32.9	13.5	29.5	13.6
Panamá Oeste	..	..	44.5	16.5	42.7	13.0
Veraguas	7.6	31.3	8.2	36.6	9.9	37.2
Comarca Kuna Yala	..	..	2.5	36.8	4.4	43.5
Comarca Emberá	..	..	14.2	12.8	11.5	16.4
Comarca Ngäbe Buglé	..	..	2.8	16.1	4.0	18.6

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC); Unidad de Análisis Demográfico. Contraloría Nacional de la República de Panamá, 2010.

Para el censo 2010 el INEC realizó un análisis de la migración interprovincial, detectando que la provincia de Panamá Oeste presentó el más alto índice de eficacia migratoria 45.4-66.5. En el distrito de La Chorrera los inmigrantes fueron de los distritos de Panamá (26.4%), Arraiján (13.1%), San Miguelito (11.8%) y Capira (9.5%). En el caso de los tres primeros distritos, la inmigración tuvo el mismo efecto que en Arraiján; no obstante, los inmigrantes originarios del distrito de Capira buscaron acortar la distancia que los separa de sus trabajos o centros de estudios. Las mayores proporciones de inmigrantes tenían edades entre 18 a 24 años (22.0%) y de 25 a 29 años (16.0%), inclusive los de 30 a 34 años (13.1%)[5].

[5] Atlas Social de Panamá, Ministerio de Economía y Finanzas - 2010

Figura 41: Índice de Eficacia Migratoria Interprovincial toda la vida– Censo 2010



Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC); Unidad de Análisis Demográfico. Contraloría Nacional de la República de Panamá, 2010.

Tabla 53: Lugar de Residencia Anterior al Actual – Censo 2023

Lugar donde vivía antes	La Represa			Mendoza			Herrera		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
1. En este mismo lugar poblado, barrio o barriada	303	250	553	475	397	872	1502	1371	2873
2. En otro lugar poblado, barrio o barriada	188	189	377	302	324	626	9764	10547	20311
3. En otro país	4	2	6	11	8	19	116	124	240
Total	495	441	936	788	729	1 517	11382	12042	23424

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Censos nacionales de Población y Vivienda, Año 2023. Contraloría General de la República.

Con base en la tabla anterior, la migración en los corregimientos de Mendoza y La Represa es mayormente masculina. Esto no se da en el caso del corregimiento de Herrera, en el que la tasa de migración femenina aumentó.

7.1.2. Índice de mortalidad y morbilidad

No aplica para categoría 2, según DE 1 del 01 de marzo de 2023, modificado por el DE 2 del 27 de marzo de 2024.

7.1.3. Indicadores Económicos: Población económicamente activa, condición de actividad, categoría de actividad, principales actividades económicas, tasas de desempleo y subempleo, equipamiento urbano, infraestructura, servicios sociales, entre otros.

La provincia de Panamá Oeste tiene una economía diversa y en crecimiento que abarca varios sectores, incluido la agricultura, el comercio, los servicios, la industria, el turismo y la construcción. Esta diversificación económica incide en el crecimiento económico de la región y una mayor oportunidad de empleo que incide en un mayor bienestar de la población. Actualmente 48.31 % (264,695) de su población es económicamente activa, el 5.68 % (31,110) se encuentra desocupada y el 46% (252,047) y 17 no declaró su condición de actividad.

Tabla 54: Condición Económica de la provincia de Panamá Oeste – Censo 2023

Condición Económica de la Provincia de Panamá Oeste		
Condición de Actividad	Casos	%
Ocupada	264 695	48.31%
Desocupada	31 110	5.68%
No económicamente activa	252 047	46.00%
No declarado	17	0.00%
Total	547 869	100.00%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Censos nacionales de Población y Vivienda, Año 2023. Contraloría General de la República.



El distrito de La Chorrera cuenta con una importante actividad agrícola, con producción de una variedad de cultivos como arroz, maíz, frutas tropicales, hortalizas y productos lácteos, se caracteriza por la producción de piña, el principal recurso de explotación comercial, generando ingresos específicamente en los corregimientos de Herrera, Mendoza, La Represa, Hurtado, Amador, El Arado. La agricultura de subsistencia y comercial es una fuente importante de empleo e ingresos para muchas familias en la zona.

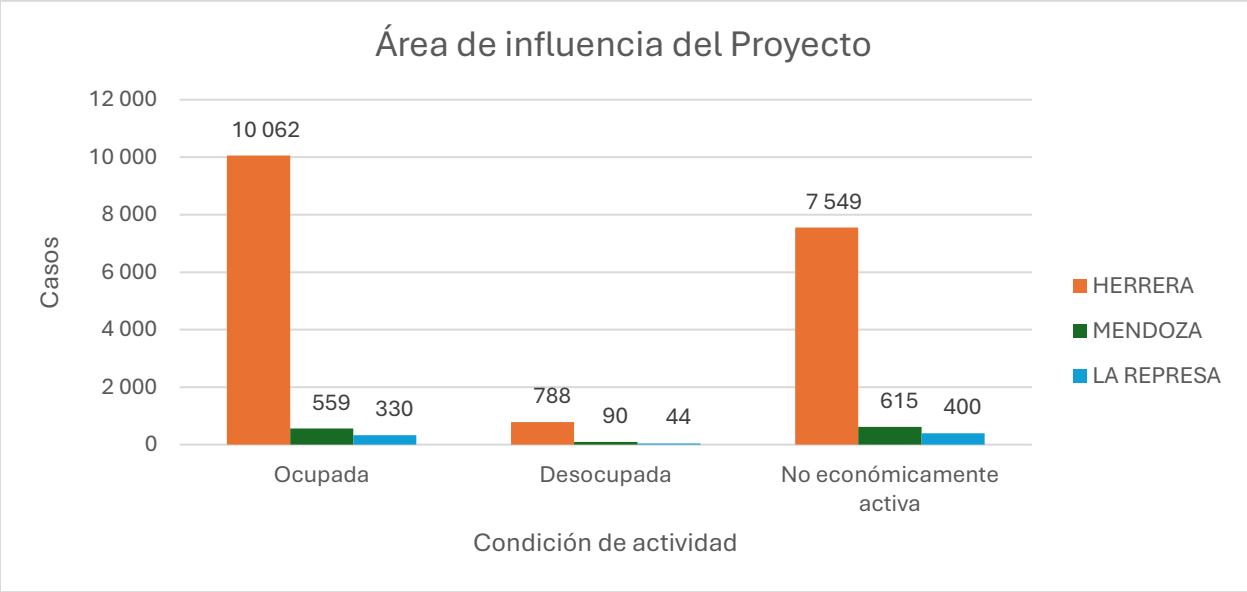
Según las estadísticas del corregimiento de La Represa cuenta con el 42.64% de su población ocupada, el 5.68% desocupada y 51.68% de su población no económicamente activa. El corregimiento de Mendoza cuenta con el 44.22% de su población ocupada, el 7.12% desocupada y 48.66% de su población no económicamente activa. El corregimiento Herrera cuenta con el 54.69% de su población ocupada, el 4.28% desocupada y 41.03% es población no económicamente activa. Los datos del área de influencia del proyecto revelan que el 53.58% de la población se encuentra ocupada, mientras que el 41.90% es población no participa activamente en la economía. Además, un 4.51% de la población está desocupada.

Tabla 55: Condición Económica del área de influencia de Proyecto – Censo 2023

Provincia	Distrito	Corregimientos	Ocupada	Desocupada	No Económicamente Activa	Total
Panamá Oeste	La Chorrera	Herrera	10 062	788	7 549	18 399
		La Represa	330	44	400	774
		Mendoza	559	90	615	1 264

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Censos nacionales de Población y Vivienda, Año 2023. Contraloría General de la República.

Gráfico 9: Condición de actividad económica del área de influencia del Proyecto- Censo 2023.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Censos nacionales de Población y Vivienda, Año 2023. Contraloría General de la República.

Tabla 56: Ingreso Económico por sexo del área de influencia del proyecto – Censo 2023

Ingreso	La Represa			Mendoza			Herrera		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
No tiene ingreso	103	241	344	171	382	553	2292	4170	6462
No declarado	3	2	5	5	4	9	38	58	96
Total	106	243	349	176	386	562	2330	4228	6558

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Censos nacionales de Población y Vivienda, Año 2023. Contraloría General de la República.

Se presentan los principales aspectos relacionados con el equipamiento, la provisión de servicios y de infraestructura pública en el área de estudio socioeconómico.

- ***Educación***: En el corregimiento de Mendoza, se encuentra disponible un Centro Educativo Básico General, el cual brinda acceso a la educación básica para los residentes locales.
- ***Salud***: La comunidad actualmente dispone de un Centro de Salud, que proporciona servicios médicos y atención primaria a los habitantes del corregimiento.
- ***Agua Potable***: Para el suministro de agua potable, el corregimiento de Mendoza cuenta con el apoyo del acueducto rural de la comunidad, dispone con una Planta Potabilizadora de Agua, lo

que representa que el 87.30% (433) se abastece del acueducto público de la comunidad. El 91.21% (6,541) de la comunidad del corregimiento Herrera se abastecen del acueducto público del IDAAN. El 69.47% (223) del corregimiento La Represa se abastece de agua potable del acueducto público de la comunidad.

Tabla 57: Condición del Abastecimiento de agua del área de estudio- Censo 2023

Abastecimiento De Agua	Herrera		La Represa		Mendoza	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Acueducto público del IDAAN	6 541	91.21%	2	0.62%	9	1.81%
Acueducto público de la comunidad	205	2.86%	223	69.47%	433	87.30%
Acueducto particular	98	1.37%	30	9.35%	21	4.23%
Pozo brocal protegido	29	0.40%	27	8.41%	12	2.42%
Pozo brocal no protegido	3	0.04%	9	2.80%	9	1.81%
Pozo superficial (ojo de agua o manantial)	45	0.63%	14	4.36%	6	1.21%
Río, quebrada o lago	1	0.01%	9	2.80%		
Carro cisterna	230	3.21%				
Agua embotellada	10	0.14%	2	0.62%	2	0.40%
Otra vivienda o comunidad	9	0.13%	5	1.56%	4	0.81%
Total	7 171	100.00%	321	100.00%	496	100.00%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Censos nacionales de Población y Vivienda, Año 2023. Contraloría General de la República.

Según informes noticiosos de periódicos (La Estrella de Panamá y El Siglo) y televisoras (TVN Noticias), las comunidades enfrentan problemas recurrentes en cuanto al suministro de agua potable, a pesar de contar con una planta potabilizadora en funcionamiento. Estos problemas surgen debido a diversas causas, como incidencias en la red eléctrica que afectan el funcionamiento de la planta, trabajos de mantenimiento programados que interrumpen temporalmente el suministro, y las condiciones adversas durante la época seca, que pueden disminuir la disponibilidad de agua cruda para el proceso de potabilización.

Además, el rápido crecimiento de la población en las comunidades que se abastecen de la Planta Potabilizadora de Mendoza eleva constantemente la demanda de agua potable, lo que ejerce presión adicional sobre el sistema de distribución y puede generar deficiencias en el suministro. Como resultado, los residentes se ven afectados de manera continua por interrupciones en el suministro de agua, lo que representa un desafío importante para el abastecimiento de este recurso básico.

- Electricidad y telecomunicaciones: el 93.35 % (463) de la comunidad del corregimiento de Mendoza utiliza los servicios de electricidad de una compañía distribuidora y 6.65% (33) utilizan electricidad de la comunidad, plantas eléctricas, paneles solares entre otros. El 95.77% (6,868) de la comunidad del corregimiento Herrera y el 90.03% (289) del corregimiento La Represa utiliza los servicios de electricidad de una compañía distribuidora (NATURGY).

Tabla 58: Condición del Tipo de Alumbrado del área de estudio – Censo 2023.

	Herrera		La Represa		Mendoza	
Tipo de Alumbrado	**Casos**	**%**	**Casos**	**%**	**Casos**	**%**
Eléctrico de Compañía Distribuidora	6 868	95.77%	289	90.03%	463	93.35%
Eléctrico de la Comunidad	39	0.54%			10	2.02%
Eléctrico Propio (Planta)	42	0.59%	6	1.87%	1	0.20%
Panel Solar (Propio)	147	2.05%	13	4.05%	8	1.61%
Querosín O Diésel	7	0.10%			2	0.40%
Vela	18	0.25%			1	0.20%
Linterna O Lámpara Portátil	44	0.61%	13	4.05%	10	2.02%
Otro	6	0.08%			1	0.20%
Total	7 171	100.00%	321	100.00%	496	100.00%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Censos nacionales de Población y Vivienda, Año 2023. Contraloría General de la República.

- ***Vías de Comunicación y Transporte***: Aunque la carretera de acceso al proyecto presenta deficiencias en su estado de asfalto, es importante destacar que se ha implementado un servicio de transporte que opera de forma regular, proporcionando un medio de acceso y constante para las comunidades locales.

La principal vía de comunicación en el área de influencia del proyecto se encuentra en mal estado, los productores agrícolas de varios sectores del distrito de La Chorrera, en la provincia de Panamá Oeste, han expresado su preocupación por el deterioro notable de la carretera tanto en Mendoza como en La Represa. Este problema persiste desde hace más de 15 años, la situación de la carretera es alarmante, con numerosos baches y hoyos que representan un serio obstáculo para la actividad agrícola y ganadera de la región. Esta vía desempeña un papel vital al conectar diversos sectores productivos.

La ausencia de un mantenimiento adecuado de la carretera también aumenta considerablemente los riesgos para la seguridad vial, habiéndose registrado varios incidentes de colisión debido al lamentable estado de la vía. Esta situación no solo afecta a conductores privados, sino también a transportistas, lo que tiene un impacto negativo en la movilidad y el transporte de mercancías en toda la zona. Como resultado de esta problemática recurrente, las comunidades usuarias de la vía han manifestado su protesta en diversas ocasiones, por el estado de la misma, exigiendo la construcción de una carretera digna que responda a sus necesidades y garantice su seguridad.

Las condiciones estructurales de al menos dos puentes vehiculares son motivo de seria preocupación para los miembros de la sociedad civil en el distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, quienes han urgido al Ministerio de Obras Públicas (MOP) a llevar a cabo una inspección exhaustiva de estas infraestructuras. Uno de estos puentes, conocido como el "Puente Velásquez", atraviesa el río Caimito y conecta los corregimientos de Barrio Colón y El Arado. En previas inspección ha dado como resultado que las estructuras de estos puentes no fueron diseñadas para soportar la carga actual del tráfico vehicular, lo que ha resultado en daños y un deterioro considerable. Otro puente afectado es el de tipo Bailey, ubicado sobre el río Caño Quebrado en el límite entre los corregimientos de Herrera y Mendoza. Este último es el proyecto que nos atañe y su construcción es necesaria para el acceso a la comunidad, hacia la Planta Potabilizadora de Mendoza y también en el acceso a las comunidades de Mendoza y de La Represa, así como para otros lugares poblados circundantes.

Estas preocupaciones son de vital importancia, ya que la integridad estructural de los puentes es esencial para garantizar la seguridad tanto de conductores como de peatones que dependen de estas vías de comunicación diariamente. Es imperativo que el Ministerio de Obras Públicas tome medidas inmediatas para realizar inspecciones exhaustivas y llevar a cabo las reparaciones necesarias con el fin de mantener la seguridad y funcionalidad de estas infraestructuras vitales.

- ***Disposición de Aguas Servidas y Excretas***: en el área de estudio, se observa una variedad de métodos para la disposición de aguas servidas y excretas:
    - ***Tanque Séptico***: El 51.41% del corregimiento de Mendoza y 34.27% del corregimiento La Represa y 3.44% del corregimiento Herrera, la población utiliza tanques sépticos para el tratamiento de aguas residuales en el corregimiento Mendoza, .

- ***Letrinas de Huecos***: El 41.33% del corregimiento de Mendoza y 54.83% del corregimiento La Represa y 5.79% del corregimiento Herrera, recurren a letrinas de huecos como método de disposición de excretas.
- ***Sin Servicio Sanitario***: El 7.06 % del corregimiento de Mendoza y el 10.28 % del corregimiento La Represa, y 0.43 % del corregimiento Herrera de la población no cuenta con servicio sanitario.
- ***Alcantarillado***: El 0.20 % del corregimiento de Mendoza y el 0.62 % del corregimiento La Represa y 90.34 % del corregimiento Herrera está conectado a la red de alcantarillado.

Tabla 59: Servicio Sanitario del Área de Estudio – Censo 2023.

Servicio Sanitario	Herrera		La Represa		Mendoza	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Conectado a alcantarillado	6 478	90.34%	2	0.62%	1	0.20%
Conectado a tanque séptico	247	3.44%	110	34.27%	255	51.41%
De hueco o letrina	415	5.79%	176	54.83%	205	41.33%
No tiene	31	0.43%	33	10.28%	35	7.06%
Total	7 171	100.00%	321	100.00%	496	100.00%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Censos nacionales de Población y Vivienda, Año 2023. Contraloría General de la República.

Esta distribución muestra una necesidad de mejorar la infraestructura sanitaria en el corregimiento de Mendoza y La Represa para garantizar un manejo adecuado de aguas servidas y excretas, lo que es fundamental para la salud pública y la protección del medio ambiente.

7.1.4. Indicadores sociales: Educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entornos sociales difíciles, entre otros.

El distrito de La Chorrera, ubicado en la provincia de Panamá Oeste, cuenta con una infraestructura educativa que incluye una variedad de instituciones educativas que ofrecen servicios desde la educación preescolar hasta la educación secundaria y universitaria, actualmente el 31.17% (75,717) de su población se encuentra estudiando y el 68.83% (167,226) no mantiene asistencia a un centro educativo o universidad y el 8% sin declarar.

En el área de influencia del proyecto, que abarca los corregimientos de Herrera, La Represa y Mendoza, se observa que el 32.9% de la población en edad escolar (7,849 personas) está matriculado

en un centro educativo, mientras que el 67.1% (16,007 personas) no lo está. Estos datos son de suma importancia, ya que revelan que aproximadamente el 93.7% de la población del área ha accedido a la educación formal, mientras que solo un pequeño porcentaje, del 6.3%, no lo ha hecho. Es interesante notar que, debido a esta situación, el 7.9% de las población (1,873 personas) no tiene conocimientos de lectura y escritura. Esta última cifra corresponde al porcentaje de analfabetismo en estos corregimientos.

Tabla 60: Condición de Educación del Área de Influencia del Proyecto (Actualmente Estudia En Un Centro Educativo, Colegio o Universidad) – Censo 2023

Nombre de corregimiento	Sabe Leer y Escribir		Actualmente Estudia En Un Centro Educativo, Colegio o Universidad		¿Pública (Oficial) O Privada (Particular)?		¿Alguna Vez Asistió A Un Centro Educativo?	
	Sí	No	Sí	No	Pública (Oficial)	Privada (Particular)	Sí, Alguna Vez	Nunca Ha Asistido
Herrera	19,882	1,686	7,262	14,306	6,220	1,042	13,365	941
La Represa	793	73	229	637	205	24	615	22
Mendoza	1,308	114	358	1,064	320	38	1,018	46
Total	21,983	1,873	7,849	16,007	6,745	1,104	14,998	1,009
Total %	92.1%	7.9%	32.9%	67.1%	85.9%	14.1%	93.7%	6.3%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Censos nacionales de Población y Vivienda, Año 2023. Contraloría General de la República.

Tabla 61: Nivel de Educación del Área de Influencia del Proyecto – Censo 2023

Título Recodificado	Herrera		La Represa		Mendoza	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Ningún Titulo	8 603	46.76%	609	78.68%	953	75.40%
Títulos de Secundaria	7 408	40.26%	128	16.54%	237	18.75%
Títulos de Vocacional	69	0.38%	1	0.13%	2	0.16%
Títulos No Universitarios	125	0.68%	2	0.26%	2	0.16%
Carreras Técnicas	272	1.48%	7	0.90%	14	1.11%
Títulos de Licenciatura	1 746	9.49%	27	3.49%	50	3.96%
Títulos de Posgrado	49	0.27%			2	0.16%

Título Recodificado	Herrera		La Represa		Mendoza	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Títulos de Maestría	124	0.67%			4	0.32%
Títulos de Doctorado	3	0.02%				
Total	**18 399**	**100.00%**	**774**	**100.00%**	**1 264**	**100.00%**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Censos nacionales de Población y Vivienda, Año 2023. Contraloría General de la República.

Actualmente el área de influencia cuenta con la presencia de diversos centros educativos que desempeñan un papel crucial en la comunidad:

Centro Educativo Básico General Mendoza: Este centro educativo ofrece educación básica general para estudiantes de la comunidad de Mendoza. Ofrece programas educativos desde preescolar hasta la escuela secundaria. Como institución de enseñanza primaria, su enfoque principal incluye materias básicas como matemáticas, ciencias, lenguaje y estudios sociales.

Escuela Altos de Espavé: La Escuela Altos de Espavé con una matrícula en 2024 de 220 estudiantes brinda educación primaria a los estudiantes de la comunidad. Ofrece programas educativos desde preescolar hasta el sexto grado. Como una escuela primaria, su objetivo es proporcionar una base sólida en habilidades académicas y sociales para preparar a los estudiantes para la educación secundaria y más allá.

CAIPI de Mendoza: El Centro de Atención Integral a la Primera Infancia (CAIPI) de Mendoza se enfoca en brindar educación y cuidado temprano a niños en edad preescolar. Este centro ofrece actividades educativas y de desarrollo para niños pequeños, así como programas de apoyo para padres y cuidadores.

Centro Básico General El Trapichito: Este centro educativo con una matrícula en 2023 de 530 estudiante, proporciona educación básica general para los estudiantes de la comunidad El Trapichito. Es probable que ofrezca programas educativos desde preescolar hasta la escuela secundaria. Su objetivo es ofrecer una educación que prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo laboral. Este centro educativo recibe estudiantes que provienen de los corregimientos de Mendoza y La Represa.

Estos centros educativos desempeñan un papel vital en la comunidad al proporcionar acceso a la educación en diferentes etapas de su vida.

En cuanto a la salud, la provincia de Panamá Oeste dispone de una infraestructura médica que incluye 79 centros de atención médica, de los cuales 70 pertenecen al Ministerio de Salud y 9 centros a la Caja de Seguro Social. Sin embargo, es importante señalar que, en el área de influencia del proyecto, la disponibilidad de servicios de salud es más limitado.

Tabla 62: Listado de Instalaciones por Región de Salud Minsa – CSS, Año 2022.

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCION DE PLANIFICACION DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE REGISTROS Y ESTADISTICAS DE SALUD
LISTADO DE INSTALACIONES POR REGION DE SALUD MINSA - CSS
AÑO 2022

REGION DE SALUD	TOTAL			HOSPITALES			CAJA DE SEGURO SOCIAL							CENTRO DE SALUD			SUB CENTRO DE SALUD			PUESTO DE SALUD		
	TOTAL	MINISTERIO DE SALUD	CAJA DE SEGURO SOCIAL	MINISTERIO DE SALUD	CAJA DE SEGURO SOCIAL	PATRONATO DE SALUD	UNIDAD LOCAL DE ATENCION PRIMARIA DE SALUD	CENTRO DE ATENCION DE PROMOCION Y PREVENCION DE LA SALUD	POLICLINICA DE SALUD	INSTITUTO NACIONAL	MINSA CAPSI DE SALUD	CENTRO DE PROMOCIÓN DE SALUD	POLICENTRO DE SALUD	TOTAL	FUNCIONAN	NO FUNCIONAN	TOTAL	FUNCIONAN	NO FUNCIONAN	TOTAL	FUNCIONAN	NO FUNCIONAN
TOTAL GENERAL	**901**	**824**	**77**	**17**	**15**	**4**	**15**	**21**	**26**	**2**	**15**	**8**	**6**	**189**	**187**	**2**	**111**	**79**	**32**	**472**	**330**	**142**
BOCAS DEL TORO	**47**	**42**	**5**	1	3	0	1	0	1	0	1	0	0	11	10	1	4	3	1	25	14	11
COCLE	**90**	**85**	**5**	1	1	0	1	0	3	0	0	3	0	18	18	0	8	5	3	55	40	15
COLON	**72**	**67**	**5**	0	1	0	1	0	3	0	0	0	1	11	10	1	13	8	5	42	28	14
CHIRIQUI	**121**	**103**	**18**	0	2	1	3	9	4	0	2	0	2	30	30	0	20	15	5	48	42	6
DARIEN	**62**	**62**	**0**	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	8	6	2	45	24	21
HERRERA	**42**	**38**	**4**	2	1	0	0	2	1	0	2	1	0	13	13	0	20	11	9	0	0	0
LOS SANTOS	**45**	**40**	**5**	3	0	0	0	3	2	0	4	0	0	11	11	0	22	19	3	0	0	0
PANAMA ESTE	**56**	**54**	**2**	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	10	10	0	0	0	0	42	17	25
PANAMA OESTE	**79**	**70**	**9**	1	0	0	4	2	3	0	2	1	0	10	10	0	11	7	4	45	31	14
PANAMA METRO	**44**	**29**	**15**	0	4	**3**	3	3	5	2	1	2	2	16	16	0	1	1	0	2	0	2
PANAMA NORTE	**6**	**5**	**1**	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	2	0	1	1	0
SAN MIGUELITO	**12**	**8**	**4**	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	7	7	0	0	0	0	0	0	0
VERAGUAS	**95**	**91**	**4**	2	1	0	1	1	1	0	2	1	0	18	18	0	0	0	0	68	55	13
KUNA YALA	**21**	**21**	**0**	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16	0	0	0	0	3	2	1
NGOBE BUGLE	**109**	**109**	**0**	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	2	2	0	96	76	20

P/ Preliminar

Nota/ No incluye Centro Penitenciario y Centro de Rehabilitación Integral.

Fuente Documental: Listado de Instalaciones de Salud de las Regiones de Salud

Fuente Institucional: Dirección de Planificación de la Salud - Departamento de Registros y Estadísticas de Salud

Fecha: Junio 2023

Fuente: Ministerio de Salud, Listado de Instalaciones de Salud, Año 2022.

Existen 5 puestos de salud como el de Las Yayas Adentro y Las Zanguengas en el corregimiento de Herrera, el de La Represa y Altos Del Jobo en el corregimiento de La Represa, y el Puesto de Salud Mendoza, situado en el corregimiento de Mendoza. Es fundamental destacar la importancia de garantizar el acceso a servicios de salud adecuados en todas las áreas de la comunidad, especialmente en aquellas donde la oferta de servicios es limitada.

Tabla 63: Puestos de salud

Puesto de Salud	Corregimiento	Lugar Poblado	Población que atiende
Puesto de Salud La Yayas	Herrera	Las Yayas Adentro	2880
Puesto de Salud Las Zanguengas	Herrera	Las Zanguengas	sin registros
Puesto de Salud La Represa	La Represa	La Represa	770
Puesto de Salud Altos del Jobo	La Represa	Altos Del Jobo	sin registros
Puesto de Salud Mendoza	Mendoza	Mendoza	1383

Fuente: Ministerio de Salud de la dirección de planificación de la salud departamento de registros y estadísticas de salud: listado de instalaciones por región de SALUD MINSA - CSS AÑO 2022.

Los corregimientos del área de influencia del proyecto presentan una diversidad de tipos de vivienda que reflejan las condiciones socioeconómicas y culturales de la población. Es importante destacar que la mayoría de los residentes, aproximadamente el 97.83%, habitan en viviendas individuales y suelen estar construidas en terrenos independientes.

Además, aproximadamente el 2.07% de la población reside en viviendas improvisadas, las cuales pueden incluir estructuras temporales o improvisadas, especialmente en áreas urbanas donde el acceso a la vivienda formal puede ser limitado. También existe un pequeño porcentaje, aproximadamente el 0.01%, de personas que viven en locales que originalmente no están destinados para la habitación, pero que han sido adaptados como viviendas y 0.10% le brindan vivienda en su lugar de trabajo.

Tabla 64: Tipo de Vivienda en el área de Influencia del proyecto – Censo 2023.

TIPO DE VIVIENDA	HERRERA		LA REPRESA		MENDOZA	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
1. Individual	10,763	97.60%	494	100.00%	673	100.00%
2. Improvisada	253	2.29%				
3. Apartamento						
4. Cuarto en casa vecindad						
5. Local no destinado a habitación, pero usado como vivienda	1	0.01%				
8. Hogar particular en vivienda colectiva						
9. Centros de cuidado de personas mayores (asilos)						

TIPO DE VIVIENDA	HERRERA		LA REPRESA		MENDOZA	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
12. Conventos, seminarios y viviendas religiosas						
13. Trabajaderos	11	0.10%				
15. Centros de apoyo y rehabilitación						
Total	11,028	100.00%	494	100.00%	673	100.00%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Censos nacionales de Población y Vivienda, Año 2023. Contraloría General de la República.

7.2. Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de participación ciudadana.

Para determinar el área de influencia del proyecto, desde la perspectiva social y económica, se hizo un recorrido desde el corregimiento de Herrera dentro de la colindancia del Trapichito, atravesando al corregimiento de Mendoza (Puente sobre río Caño Quebrado) y llegando hasta la comunidad de La Represa.

Si bien es cierto a lo largo de la carretera se observan distintos desarrollos urbanísticos en el corregimiento de Herrera, al entrar en los límites de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, es notable la composición del paisaje más rural, con poca presencia de población en el entorno directo.

En el corregimiento de Mendoza localizado en la Cuenca Hidrográfica del Canal, cuenta con menos poblados y es un área más rural. En cuanto a instalaciones educativas, existe el Centro Educativo Básico General de Mendoza, Escuela Primaria Tele básica de Mendoza y la Escuela Multigrado de Tinajones Abajo.

Las principales actividades económicas en esta zona son la ganadería, la avicultura, la agricultura para la producción de piña, el turismo interno, ya que existen hostales ecológicos, balneario y cascadas muy visitadas en temporada seca.

Las comunidades rurales más cercanas al proyecto son Caño Quebrado, Mendoza y La Represa. El puente sobre el río Caño Quebrado es el límite entre los corregimientos de Herrera y Mendoza.

La construcción del puente sobre el río Caño Quebrado, que reemplaza el actual puente tipo Bailey, es uno de los proyectos más esperados por parte de la comunidad, la cual ha estado anuente a los

conversatorios que se han realizado por parte de la Junta Comunal con representantes del MOP y ACP, en distintas reuniones, en las cuales se le plantea a los actores clave que el proyecto de la ampliación de la planta potabilizadora de Mendoza contempla el mejoramiento de la carretera actual y la construcción del puente sobre el río Caño Quebrado.

Durante las entrevistas con los actores clave, se ha constatado que la población ha sido informada en reuniones comunitarias por parte del Comité Local de Caño Quebrado sobre la planificación del Ministerio de Obras Públicas (MOP) para construir una nueva carretera en una siguiente fase. La comunidad ve con optimismo el inicio de las actividades de agrimensura a lo largo de la carretera, ya que esto acerca la posibilidad de tener una vía transitable, lo cual es de gran importancia para las comunidades locales.

En este primer recorrido, se han identificado los actores sociales que serán entrevistados para evaluar su percepción con respecto al proyecto. Entre ellos se encuentran las autoridades locales de Herrera, Mendoza y La Represa. Además, se han identificado los comités locales como espacios relevantes para dar a conocer el proyecto y recopilar información que permita documentar la percepción de la población. Para ello, se aplicarán instrumentos de participación ciudadana.

Otro instrumento de participación que será aplicado son las entrevistas a los actores sociales del corregimiento, así como la aplicación de encuestas.

Entrevistas y Visitas Guiadas en la Comunidad

Para documentar la percepción ciudadana respecto al proyecto, se aplicarán mecanismos de consulta, como visitas y entrevistas. Estos instrumentos son eficaces y valiosos para prevenir y resolver conflictos, así como para obtener información y fomentar el intercambio de opiniones con las personas. Durante estas entrevistas, se indagará con los residentes y trabajadores del área.

El 11 de mayo se llevó a cabo una reunión ampliada en la Comunidad La Represa, en el corregimiento de La Represa. Esta reunión fue convocada por el Comité Local del Río Caño Quebrado. Se ofreció a los contratistas del proyecto una cortesía de sala para explicar los detalles de la ampliación de la planta potabilizadora. El objetivo era brindar toda la información necesaria y permitir que la población evacuara sus preguntas e inquietudes. En esta reunión participaron 65 personas, incluyendo miembros de las comunidades, representantes de organizaciones de base comunitaria, transportistas, jóvenes ambientalistas, el comité local de Caño Quebrado y el Consejo Consultivo de los ríos Los Hules-

Tinajones y Caño Quebrado. Además, estuvieron presentes las nuevas autoridades electas de los corregimientos: el Representante Francisco Barrios Rodríguez y su suplente Cándida Fernández Gil, el Representante Ismael Martínez y su suplente Vicente Jaramillo, y el nuevo Representante electo de Herrera, Carlos Mendoza, junto con su suplente Yesenia Guillén.

Durante esta reunión, se proporcionó abundante información sobre el proyecto a los residentes de las comunidades y se presentaron los avances que se irán realizando. Además, se aplicó una encuesta para recopilar la valiosa opinión de la población y obtener aportes para llevar a cabo un trabajo exitoso.

El 17 de mayo se llevó a cabo una reunión con las autoridades locales actuales de los corregimientos de Herrera y Mendoza para informarles sobre la situación del proyecto. En esta reunión, asistieron el H.R. Olivar Caballero y la H.R. María Daysi Díaz, a quienes también se les aplicó la encuesta. El H.R. de La Represa fue invitado, pero no asistió. Durante la reunión, se amplió la información sobre el estado actual del proyecto y se discutieron temas relacionados con la carretera y sus antecedentes, el proceso de transición en los corregimientos, el aumento de la población en Herrera y las decisiones centralizadas con poca participación de las autoridades locales. También se abordaron cuestiones como la limitación de los servicios básicos (educación, salud, agua), el desempleo, la infraestructura vial, la cultura local y las festividades regionales, como la feria de la piña.

El 18 de mayo, se realizó una reunión informativa con los líderes principales de las Organizaciones de Base Comunitarias y miembros de la comunidad. Asistieron aproximadamente 35 personas. Durante esta reunión, se proporcionó información previa sobre el proyecto, y una de las preguntas más recurrentes se centró en el empleo y la carretera. Se discutieron los problemas comunitarios más apremiantes, como el transporte y su costo, el desempleo y la saturación de matrículas escolares, entre otros. Como dirigentes, se les invitó a hacer un seguimiento y a participar en la fiscalización social del proyecto de construcción del puente sobre el río Caño Quebrado.

Además, entre el 11 y el 18 de mayo, se llevaron a cabo encuestas aleatorias en los poblados de los corregimientos de Herrera, Mendoza y La Represa.

Muestra

Para calcular la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * \mathrm{Z}^2\alpha * p * q}{e^2 * (N-1) + \mathrm{Z}^2\alpha * p * q}$$

n: tamaño de la muestra

N: Tamaño de la población

z: parámetro estadístico que depende el nivel de confianza

e: error de estimación máximo esperado

p: probabilidad de que ocurra el evento

q: probabilidad de que no ocurra el evento

Bajo este escenario, se asume que 9/10 pobladores están a favor del proyecto, por ser un programa con un impacto positivo sobre la comunidad, se recomienda este escenario. La unidad de análisis son las viviendas y el N es el total de viviendas del corregimiento.

Tabla 65: Cálculo de la muestra en el corregimiento de La Represa, Mendoza y Herrera con relación 90/10.

Parámetro	La Represa	Mendoza	Herrera
N	494	2.7225	7171
Z^2	2.7225	0.9	2.7225
p	0.9	0.1	0.9
q	0.1	0.01	0.1
e^2	0.01	2.7225	0.01
n	**23**	**24**	**24**

Fuente: DICEA S.A., 2024.

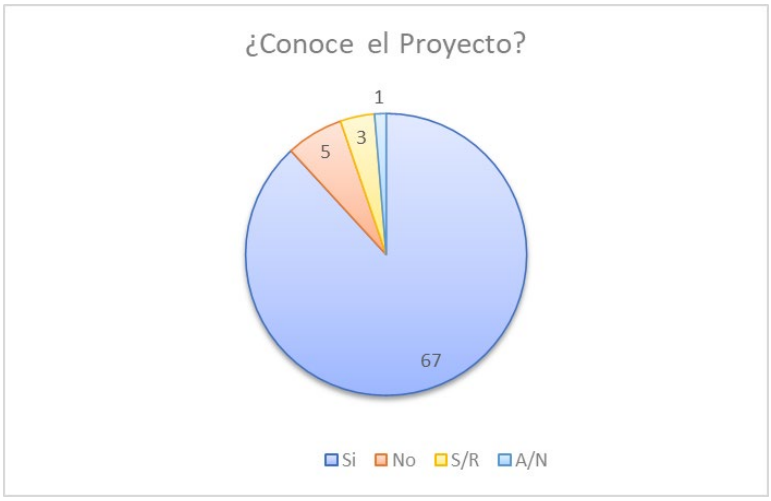
El total de la muestra en los tres corregimientos localizados en el área de estudio, resultante de la aplicación de la formula resulta en un total de 71 encuestas por aplicar en los tres corregimientos. Adicionalmente, se aplicarán encuestas a los actores claves dentro del espacio de las reuniones comunitarias.

a. Distribución de los Encuestados por conocimiento del proyecto

De los 76 encuestados, 67 estaban familiarizados con el proyecto, mientras que 5 no tenían conocimiento previo del mismo, 3 no proporcionaron información y 1 respondió ambas por el cual se procedió a anular. Se les proporcionó una explicación del proyecto antes de proceder con la encuesta. La proporción de personas conocedoras del proyecto es muy alta. En conversación con los moradores

nos informaron que este proyectos se venía dando a conocer con antelación, tanto por la ACP, como por el Consejo Consultivo de Cuenca y las Autoridades Locales.

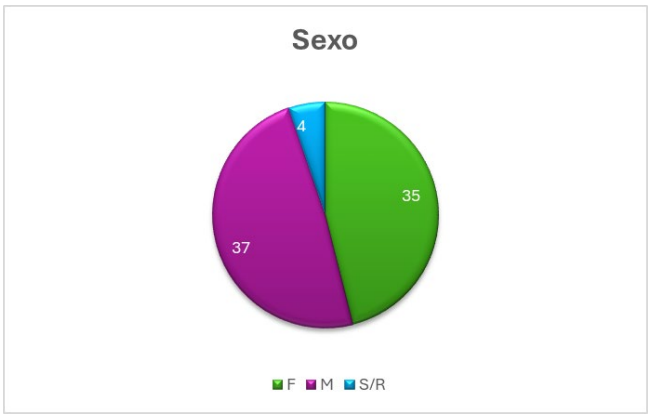
Gráfico 10: Conocimiento del proyecto

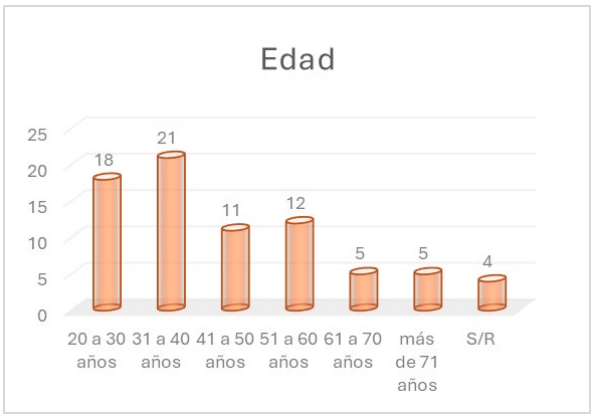


Fuente: DICEA S.A., 2024.

Se entrevistó a un total de 76 personas, de las cuales 35 eran mujeres y 37 eran varones, 4 personas no respondió.

Gráfico 11: Sexo y edad de los encuestados.





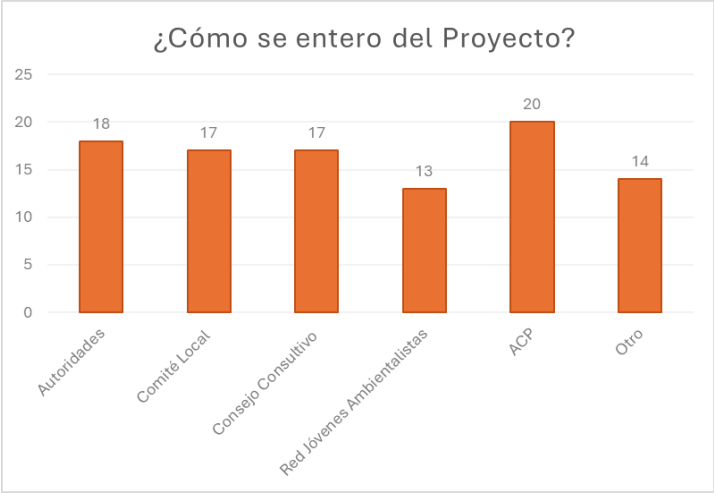
Fuente: DICEA S.A., 2024.

En cuanto a la distribución por edad, 18 personas tenían entre 20 y 30 años, 21 personas tenían entre 31 y 40 años, 11 personas tenían entre 41 y 50 años, 12 personas tenían entre 51 y 60 años, 5 personas tenían entre 61 y 70 años, y 5 personas tenían más de 71 años. Hubo 4 personas que no proporcionaron su edad. Más de la mitad de la población encuestada (51.3%) es una población joven, que se agrupa

entre los 20 y 40 años y casi un tercio de la población (30.2%) entre los 40 y los 60 años y el resto (18.4%) es mayor de los 60 años. Es significativo que la población menor a 40 años estaba muy al tanto del proyecto y que la población joven entre 20 y 30 años, estaba igualmente informada del mismo.

Los encuestados se informaron sobre el proyecto de diversas maneras: 18 personas a través de las Autoridades, 17 personas mediante el comité local, 17 personas por el consejo consultivo, 13 personas gracias a la Red de Jóvenes Ambientalistas, 20 personas por la ACP, 14 personas por otros medios.

Gráfico 12: Como conocen el proyecto, según encuestados.



Fuente: DICEA S.A., 2024.

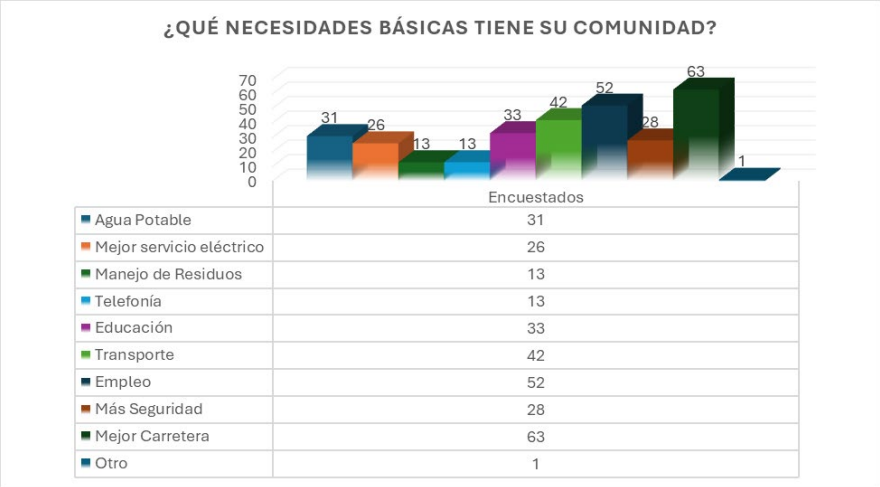
Lo anterior indica que los mecanismos de cuenca y las autoridades locales funcionan como correas de transmisión e información en la comunidad, lo cual es muy positivo, ya que se infiere importantes niveles de coordinación entre las distintas instancias comunitarias. Nada despreciable es la participación de la red de jóvenes ambientalistas (13) y los vecinos (14) en la difusión de la información. Por otro lado, es claro el papel divulgador que ha desarrollado la ACP y las autoridades locales en la comunicación sobre el proyecto.

Las comunidades de los Corregimientos de Mendoza, Represa y Herrera manifestaron diversas necesidades básicas, entre las que se incluyen: acceso a agua potable, mejora en el suministro eléctrico, gestión adecuada de residuos, ampliación de servicios telefónicos, mejoras en educación, transporte, oportunidades laborales, incremento de la seguridad y mejoras en la infraestructura de la carretera de acceso.

Las personas encuestadas destacaron en orden de importancia una mejor carretera (63) ya que es el eje articulador de la dinamización económica de la región: la producción se mueve a través de ella; el acceso a los servicios de educación, salud, empleo, y transporte se desplazan a través de ella y, en no pocas ocasiones, hay negación a prestar los servicios necesarios por el estado de la carretera. Otras necesidades mencionadas son en orden de importancia: empleo (52); transporte (42) y educación (33) y agua potable (31). Otra necesidad evidenciada en esta encuesta es el acceso a la telefonía (13), ya que en general, hay sitios con limitada conexión y otros sin conexión telefónica, lo que limita el desarrollo de todas las diligencias de la población.

La carretera es una reivindicación que tienen los moradores de hace varios años. Las promesas para la misma tienen que ver no solo con las facilidades del desplazamiento, sino con el costo del transporte, que, por el mal estado de la carretera, a partir de finales de la tarde, el transporte público se niega a brindar el servicio. Los taxis cobran precios inalcanzables para la población, cuyos ingresos se ven menguados.

Gráfico 13: Necesidades de comunidad, según encuestados

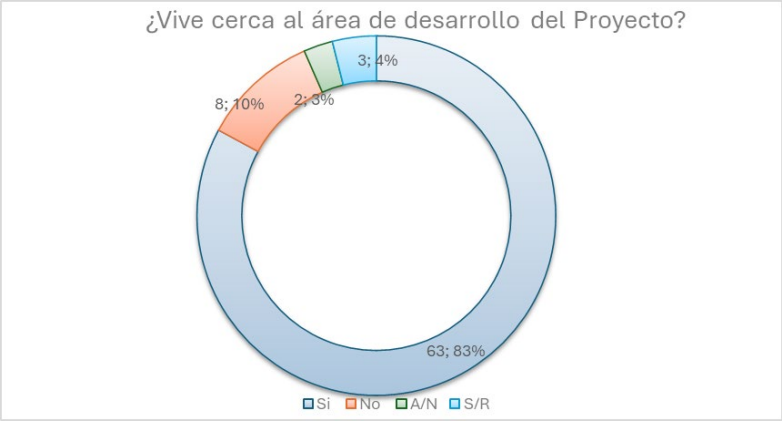


Fuente: DICEA S.A., 2024.

El empleo es otra necesidad sentida por la población. Esta necesidad es agravada por la situación del crecimiento poblacional exacerbado del corregimiento de Herrera, que quintuplicó su población en diez años producto de que el Ministro de Vivienda trasladó pobladores sin vivienda de diferentes partes del país a este corregimiento. Este traslado se realizó sin garantizar el abastecimiento de servicios básicos, lo cual produce una gran presión sobre los servicios existentes de transporte, educación, empleo y atención de salud.

Los encuestados son personas que viven en el área, en su gran mayoría (63 personas), algunos indican que no viven cerca relativamente (8 personas), no proporcionaron información al respecto (3 personas) y anulado por doble selección (2).

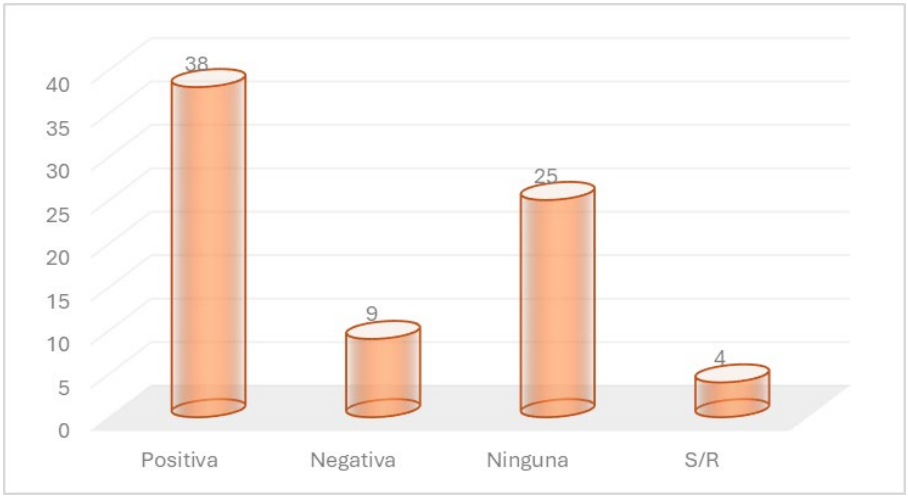
Gráfico 14: Cercanía de Vivienda hacia proyecto según encuestados



Fuente: DICEA S.A., 2024.

Al preguntarles si el proyecto generaría algún tipo de afectación a su actividad diaria, la mayoría de las personas entrevistadas (38) respondieron afirmativamente, 25 personas respondieron que el proyecto no generaría ninguna afectación, 9 personas respondieron que generaría una afectación negativa, y 4 encuestados optaron por no proporcionar información al respecto.

Gráfico 15: Generación de algún tipo de afectación, según encuestados.

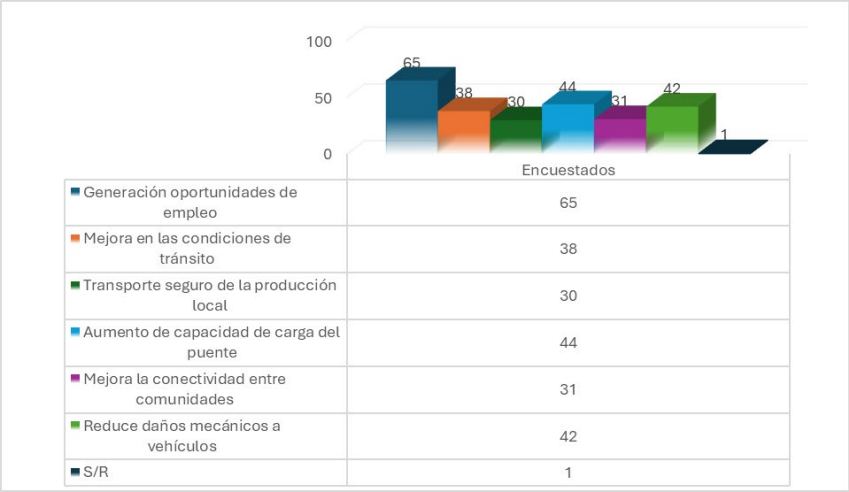


Fuente: DICEA S.A., 2024.

Es importante señalar que la gran mayoría de los encuestados (82.8%)considera que el proyecto generará una afectación positiva o ninguna afectación, lo cual es muy positivo para el proyecto y su aceptación comunitaria.

En la encuesta se les presentan opciones para identificar posibles impactos ambientales positivos durante la ejecución de las fases del proyecto (construcción y operación), ante lo cual podían seleccionar más de una opción. Los entrevistados indicaron que la generación de oportunidades de empleo (65) era el impacto más relevante, seguido del aumento de la capacidad de carga del puente (44), reducción de daños mecánicos vehículos (42), mejorar las condiciones de tránsito (38), mejorar la conectividad entre comunidades (31), transporte seguro de la producción local (30) y una (1) persona seleccionó la opción 'otros'.

Gráfico 16: Posibles impactos positivos generados por el proyecto, según encuestados.

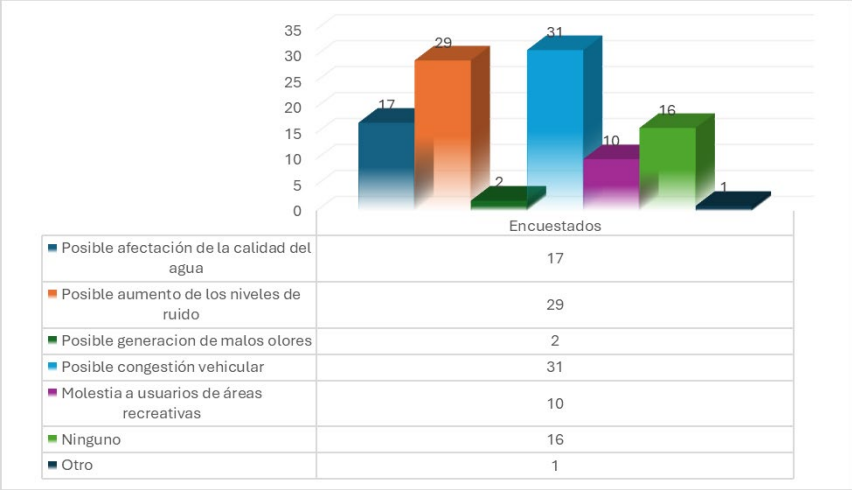


Fuente: DICEA S.A., 2024.

El empleo es otra necesidad sentida por la población. Esta necesidad es agravada por la situación del crecimiento poblacional inducido y exacerbado del corregimiento de Herrera, que quintuplicó su población en diez años, producto de políticas del Ministerio de Vivienda que trasladó pobladores sin vivienda de diferentes partes del país a este corregimiento. Las autoridades locales no fueron consultadas para esta acción. Este traslado se realizó sin garantizar el abastecimiento de servicios básicos, lo cual produce una gran presión sobre los servicios existentes de transporte, educación, empleo y atención de salud y la población de la región. Por ejemplo, la oferta de mano de obra con relación a la crecimiento económico de la región incide en el desempleo actual. Por ello, el proyecto del puente sobre el río Caño Quebrado y la rehabilitación de la carretera, crea mucha expectativa de empleo para los moradores de la región, especialmente para las comunidades de Mendoza, La Represa y Herrera.

En la encuesta también se les presentan opciones para identificar posibles impactos ambientales negativos durante la ejecución de las fases del proyecto (construcción y operación), ante lo cual podían seleccionar más de una opción. Los entrevistados indicaron que la afectación de la posible congestión vehicular (31) era el impacto más relevante, seguido del aumento de los niveles de ruido (29), la afectación de la calidad de agua (17), molestia a usuarios de áreas recreativas (10), posible generación de malos olores (2), 16 indicaron que no tendría impacto negativo y 1 mencionaron otros tipos de impactos.

Gráfico 17: Posibles impactos negativos generados por el proyecto, según encuestados.



Posible afectación de la calidad del agua	17
Posible aumento de los niveles de ruido	29
Posible generacion de malos olores	2
Posible congestión vehicular	31
Molestia a usuarios de áreas recreativas	10
Ninguno	16
Otro	1

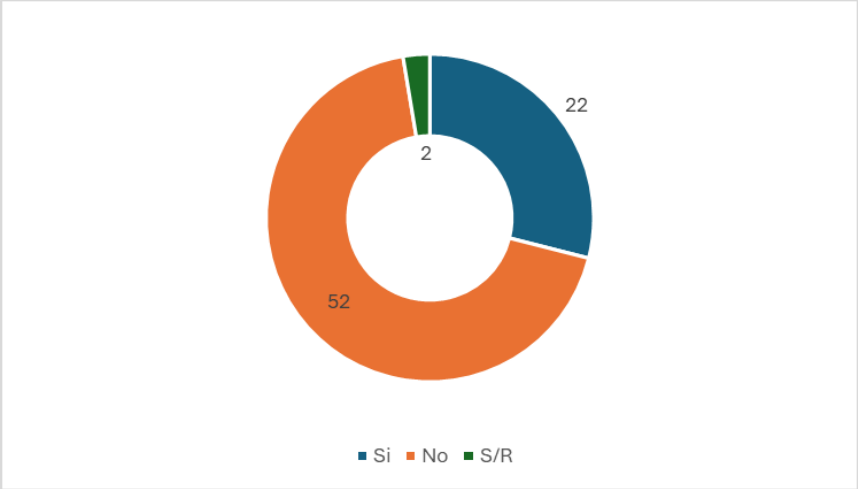
Fuente: DICEA S.A., 2024.

La posible afectación negativa de congestión vehicular se explica porque el puente es el único paso de un lado y otro de la carretera. Al estarse construyendo la obra temen que la congestión vehicular, se produzca, aumentando el problema de tránsito y transporte. Sin embargo, el paso alternativo mientras la obra se construye, es una salida adecuada para mitigar estas posibles afectaciones. La afectación de la calidad de agua y la molestia a sitios recreativos, están asociados a las obras de mitigación (vado) sobre el mismo curso del río. Sin embargo, todas ellas son temporales. El posible aumento de los niveles de ruido es propio de toda construcción y es temporal. Sin embargo, se tomarán medidas para que no se haga en horas que afecte el descanso de la población.

Se les consulto a los encuestados si tenían alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto arrojó los siguientes resultados: 22 personas respondieron afirmativamente, lo que sugiere que un grupo de participantes (29%) tiene ideas o sugerencias sobre el proyecto. Por otro lado, 52 personas respondieron negativamente, indicando que la mayoría de los encuestados no tienen

recomendaciones específicas para el desarrollo del proyecto y 2 personas optaron por no proporcionar una respuesta.

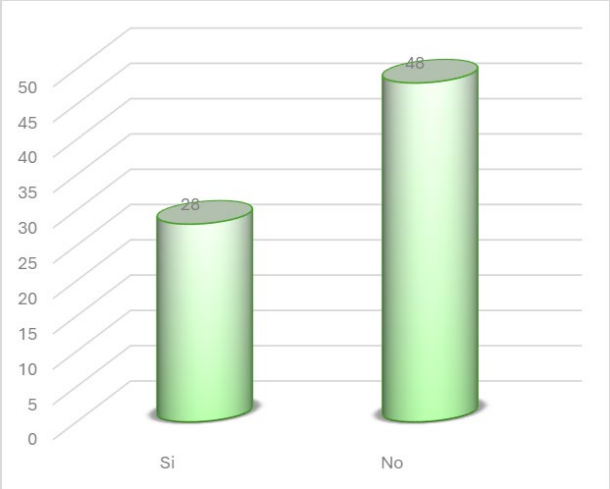
Gráfico 18: Recomendación o sugerencia para el desarrollo del Proyecto, según encuestados



Fuente: DICEA S.A., 2024.

Actualmente, el 37% de los encuestados (28) son miembros de alguna asociación comunitaria, mientras que el 63% (48) personas no son miembros de asociaciones comunitarias.

Gráfico 19: Forma usted pare de alguna asociación comunitaria

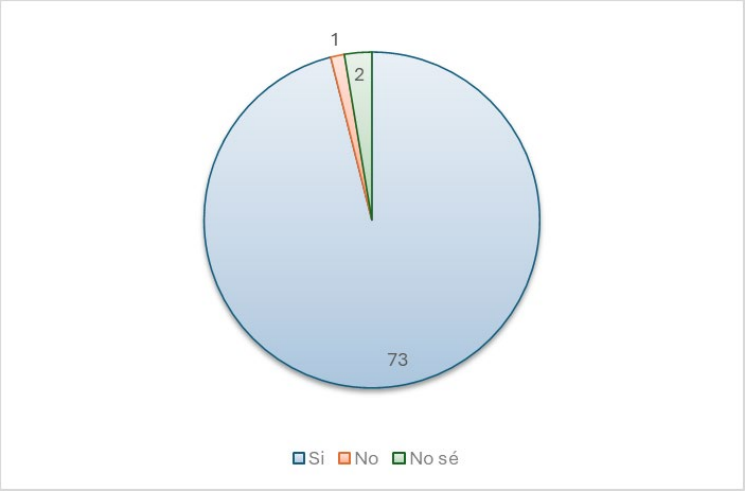


Fuente: DICEA S.A., 2024.

Es significativo señalar que el 37% de los encuestados (28) estén organizados en alguna asociación comunitaria y que la población encuestada habría tenido información del proyecto a través de estas instancias, lo que indica la importancia de estas organizaciones y la efectividad de su comunicación.

En respuesta a la pregunta sobre si están de acuerdo o no con el proyecto, 73 de los encuestados indicaron estar de acuerdo, mientras que 2 personas respondieron 'no sé' y 1 no proporciona información al respecto.

Gráfico 20: ¿Está de acuerdo con el Proyecto?



Fuente: DICEA S.A., 2024.

Es contundente la respuesta de aprobación del proyecto de construcción del puente sobre el río Caño Quebrado, localizado en la subcuenca de Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado y que divide a los corregimientos de Herrera y Mendoza.

7.3. Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo con los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura

El proyecto está ubicado en una zona que arqueológicamente pertenece a la región denominada como Gran Darién, dicha zona se extiende a partir de la provincia de Darién hasta el área conocida geográficamente como Chame, incluyendo las Comarcas Emberá Wounaan Área 1 y Área 2, Madugandí, Wargandí y la Guna Yala. La cronología cultural para la región central, la que se extiende desde aproximadamente Punta Chame hasta el río Tabasará al Sur de la división Continental, y desde el río Indio al Calovébora al Norte de la división Continental (Cooke 1976ª), comprende seis períodos (Isaza 1993). El área cultural denominada Gran Darién, ha sido poco estudiada y ha sido utilizada por algunos arqueólogos en Panamá para establecer un horizonte arqueológico con características particulares como, por ejemplo, tipos cerámicos que han sido vinculados a dicha región y que han sido registrados e investigados por diversos arqueólogos en Panamá (Richard Cooke, Beatriz Rovira,

Carlos Sánchez, Gladys Casimir de Brizuela, entre otros). La cerámica es un elemento que surge de la interacción entre el contexto cultural y el medio natural, incluyendo prácticas que permiten el abastecimiento y utilización de las materias primas que se requieren en la manufactura artefactual. Por consiguiente, esta es utilizada como un elemento que, estudiado holísticamente, puede ayudar a inferir procesos y cambios sociales.

Son pocos los proyectos de investigación con largo plazo que nos permitan establecer enunciados concluyentes sobre el área cultural del Gran Darién. No obstante, no sólo han sido limitadas las excavaciones arqueológicas en esta área, sino que son incipientes las estrategias que tiene la arqueología panameña para poder consolidar un enfoque más holístico que permita establecer una aproximación etnohistórica para el entendimiento de estas antiguas sociedades en el Darién.

Figura 42: Mapa de zonas arqueológicas de Panamá



Fuente: Mapa arqueológico de Panamá. Localización de las áreas culturales de Gran Chiriquí, Gran Coclé y Gran Darién, Pág. 17.- Tesis Doctoral, Julia del Carmen Mayo Torné. La Industria prehispánica de conchas marinas en "Gran Coclé" Panamá.

Para el desarrollo de este apartado, se procedió primeramente a la revisión de la bibliografía existente del área del proyecto, con la finalidad de evaluar resultados de algunas investigaciones como antecedentes y comparar estos contextos arqueológicos (características del depósito arqueológico, así como los rasgos culturales presentes en nuestra área de estudio), con la intención de contar con mayores elementos de análisis para establecer particularidades y/o generalizaciones de nuestro tema de estudio. Igualmente, se evaluaron los antecedentes históricos para establecer un contexto histórico-sociocultural, para contar con una idea de la cultura y generar un análisis diacrónico del

modo de vida y de otros aspectos relacionados con la vida cotidiana de los antiguos habitantes de esta región. Una vez concluida la etapa de revisión bibliográfica se procedió con las tareas de campo, aplicando técnicas arqueológicas específicas.

Figura 43: Prospección en área del puente, Caño Quebrado



Localizacion de puntos de prospecció arqueológica, área de puente Caño Quebrado. Fuente: Trabajos de campo, Ortega, J, 2024.

Figura 44: Recorrido de la prospección del sitio de proyecto, puente Caño Quebrado



Recorrido de prospección arqueológica, puente Caño Quebrado. Fuente: Trabajos de campo, Ortega, J, 2024.

Luego de realizado el estudio de prospección arqueológica se puede llegar a las siguientes conclusiones:

1. El área en donde se desarrollará el proyecto presenta un alto grado de alteración asociado a un entorno de proyectos de construcción y a la ganadería extensiva.
2. No se evidenció la presencia de material arqueológico alguno en esta fase de prospección dentro del trazado de este proyecto.
3. No se evidenció estructuras pertenecientes al Período Colonial o Republicano.
4. La posible presencia de hallazgos en este sector puede aportar información relacionada con el tipo de ocupación, procesos culturales, datación, entre otras cosas; por lo que se hace necesario tomar medidas de mitigación en cuanto al impacto de la obra sobre los posibles sitios arqueológicos.
5. La empresa promotora deberá aplicar las medidas de mitigación correspondientes en el caso de darse hallazgos fortuitos en la fase de movimiento de tierra del proyecto.

En el anexo 14.16 se incluye un informe más detallado de la prospección arqueológica realizada.

7.4. Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto

El área de influencia del proyecto de construcción del puente sobre el río Caño Quebrado, ubicada al noroeste del distrito de La Chorrera, presenta una variedad de paisajes dominados principalmente por actividades agropecuarias y el cultivo de piña para exportación. A continuación, se describen los principales tipos de paisajes encontrados en esta región:

Paisaje Agrícola

Cultivos de Piña: El paisaje agrícola está dominado por extensas plantaciones de piña, que se destacan por sus filas ordenadas y el uso intensivo de maquinaria agrícola. La piña es uno de los cultivos más importantes de la región, destinada principalmente a la exportación.

Infraestructura Agrícola: Se encuentran infraestructuras relacionadas con la producción agrícola, almacenes, y caminos rurales que facilitan el transporte de los productos.

Impacto Visual: El paisaje es visualmente uniforme y caracterizado por amplias áreas de cultivo y de con poca variación en la vegetación debido a la monocultura predominante.

Paisaje Agropecuario

Ganadería: Las actividades agropecuarias incluyen la cría de ganado bovino, porcino y producción avícola. Las fincas ganaderas están compuestas por pastizales amplios y áreas cercadas para el manejo del ganado.

Campos de Pastoreo: Los campos de pastoreo se intercalan con pequeñas áreas forestales y corredores ecológicos que permiten el movimiento de la fauna.

Edificaciones Rurales: Las fincas ganaderas cuentan con construcciones rurales como establos, silos, y viviendas de los trabajadores.

Impacto Visual: El paisaje agropecuario es más heterogéneo, con una mezcla de pastizales y áreas arboladas. Esta diversidad visual contribuye a un entorno más variado en comparación con las áreas exclusivamente agrícolas.

Paisaje Natural y Semi-Natural

Bosques Secundarios: En las áreas no cultivadas, se encuentran fragmentos de bosques secundarios, resultado de la regeneración natural de la vegetación.

Bosques de Galería: A lo largo del río Caño Quebrado, existen áreas con bosque de galería que mantienen una vegetación más densa y diversa, compuesta por árboles y vegetación arbustiva. Estas zonas actúan como corredores biológicos y ayudan a proteger la calidad del agua.

Impacto Visual: El paisaje natural y semi-natural ofrece una mayor diversidad visual y ecológica, con variaciones en la topografía y la vegetación que contrastan con las áreas agrícolas y ganaderas.

Paisaje Rural y Comunidades Locales

Aldeas y Poblados: En el área de influencia se encuentran un pequeño poblado rural (Caño Quebrado) que dependen principalmente de la agricultura y la ganadería. Las viviendas son típicamente de construcción sencilla y están rodeadas de jardines y huertos familiares.

Infraestructura Local: La infraestructura en estas comunidades incluye caminos rurales, que son fundamentales para el desarrollo local y el bienestar de la población.

Impacto Visual: El paisaje rural está marcado por la presencia humana, con estructuras edificadas y áreas cultivadas que crean un mosaico de usos del suelo. La interacción entre los elementos naturales y antropogénicos define el carácter visual de estas áreas.

Paisaje Fluvial

río Caño Quebrado: El río y sus afluentes forman parte integral del paisaje, proporcionando recursos hídricos esenciales para la agricultura, la ganadería y el uso doméstico. El río presenta zonas de rápidos y áreas más tranquilas, con variaciones estacionales en el caudal.

Vegetación de Ribera: La vegetación de ribera incluye árboles de gran tamaño, arbustos y plantas acuáticas que estabilizan las riberas y protegen contra la erosión.

Impacto Visual: El paisaje fluvial añade una dimensión dinámica y refrescante al entorno, con la presencia constante del agua y la vegetación asociada, creando un contraste con los paisajes agrícolas y ganaderos.

Conclusión

El área de influencia del puente sobre el río Caño Quebrado es un mosaico de paisajes agrícolas, agropecuarios, naturales y rurales. La predominancia de actividades agropecuarias y cultivos de piña define gran parte del uso del suelo, mientras que los fragmentos de bosques secundarios y las áreas cubiertas con bosque de galería contribuyen a la biodiversidad y al equilibrio ecológico de la zona. La interacción de estos distintos tipos de paisajes crea un entorno variado y multifuncional que es fundamental para el desarrollo sostenible de la comunidad.

8. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En este apartado se realiza la línea base ambiental actual incorporando los posibles efectos de las actividades del proyecto, basados en los criterios de protección ambiental, para determinar el grado de incidencia, características o circunstancias que presentará el mismo. En este orden de ideas se realiza la identificación y valoración de los impactos ambientales, socioeconómicos mediante metodología aprobada. Finalmente, se realiza un análisis para documentar la justificación de la categoría del estudio de impacto ambiental.

8.1. Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que generara la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases.

Con base en la situación ambiental descrita para los componentes físico, biológico y socioeconómico se procede a analizar las condiciones ambientales del área con y sin proyecto.

Tabla 66: Análisis del componente ambiental con y sin proyecto

Componente Ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Fase del Proyecto
AMBIENTE FÍSICO			
Suelo	El puente actual permanece anclado a ambas márgenes del río con estribos metálicos, que con el tiempo se han visto deteriorados y oxidados generando efectos en la calidad del suelo y erosión.	Los cambios en el suelo generados por el proyecto están relacionados con la instalación de estribos nuevos de concreto, los cuales darán mayor estabilidad, permitiendo controlar la erosión del suelo. La construcción del vado genera efectos en la calidad del suelo, el cual estaría expuesto a contaminación por derrame de	Construcción

Componente Ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Fase del Proyecto
		sustancias, erosión y compactación en las zonas de acceso.	
Agua	La calidad del agua del río Caño Quebrado muestra contaminación (Coliformes Totales).	El proyecto puede alterar la calidad del agua durante la ejecución de trabajos en el cauce para la construcción del puente. Durante la etapa de operación no se generan afectaciones a la calidad del agua del río Caño Quebrado.	Construcción
Aire	Los parámetros que caracterizan la calidad del aire en el área del proyecto se encuentran dentro de la norma (PM10), al igual que el ruido ambiental. No se perciben malos olores en la zona más allá de los comunes en zonas con abundante hojarasca (zona de servidumbre hídrica).	Durante la etapa de construcción del puente se espera que la ejecución de las actividades de movimiento de tierra y excavación generen efectos sobre la calidad del aire mediante la emisión de Partículas suspendidas (PM10), en adición a las condiciones ya existentes. Durante la etapa de operación, no se generan afectaciones a la calidad del aire libre de olores molestos.	Construcción
Ruido	La zona del proyecto es abierta y actualmente no se encuentra una vecindad próxima al proyecto. El receptor más cercano es una granja de pollos aproximadamente 120 metros del sitio de proyecto. El paso de vehículos sobre el puente Bailey existente genera ruido por el contacto y peso	Las actividades constructivas podrían aumentar los niveles de ruido ambiental en la zona del proyecto. El proyecto se desarrolla en un área abierta, sin receptores cercanos.	Construcción Operación

Componente Ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Fase del Proyecto
	ejercido sobre la estructura metálica.	Se espera una reducción de ruido por el paso de vehículos sobre el nuevo puente.	
AMBIENTE BIOLÓGICO			
Flora	El área donde está ubicado el puente actual cuenta con la presencia de árboles y las gramíneas.	La construcción del vado y del puente requieren la tala de árboles dispersos y eliminación de manchas dispersas de gramíneas.	Construcción
Fauna	No se observa presencia de especies de fauna de tipo endémica o en peligro de extinción. La presencia de aves avistadas durante la exploración en el campo es limitada. La fauna acuática no presenta especies en peligro de extinción ni de tipo endémica.	Las actividades constructivas que ya se desarrollan en el área han provocado el del puente podrían afectar la presencia de fauna silvestre, la cual es capaz de dispersarse ante la presencia de personal y la aplicación de técnicas de ahuyentamiento. La intervención del cauce durante la construcción del vado y del puente podría afectar en la fauna acuática en caso de derrame de sustancias o por cambios en el régimen hídrico. Durante la fase de operación no se espera afectación de la fauna silvestre, ya que la misma no mantiene presencia en la vía. Sin embargo, no se descarta la posibilidad de atropello de fauna en la vía.	Construcción
AMBIENTE SOCIOECONÓMICO			
Indicadores demográficos	La población en los corregimientos de Mendoza y La Represa cuentan con una	Durante la fase de construcción, el proyecto constituye una fuente de empleo para la mano de obra local.	Construcción

Componente Ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Fase del Proyecto
	población general por encima de 2,000 habitantes según el Censo 2023. La población del corregimiento de Herrera aledaño al sitio del proyecto es muy poco, ya que se trata de casas aisladas con poca o nula presencia de población permanente. El puente dificulta el acceso al transporte digno y con la frecuencia requerida por sus usuarios, ya que solo cuenta con una sola vía en muy mal estado, poniendo en riesgo a los usuarios. Las actividades económicas se ven afectadas por la falta de un puente en buen estado para transportar sus productos de manera segura. En caso de requerir acceso a servicios sociales y de educación, la conectividad se ve limitada, por la falta de transporte eficiente considerando el mal estado de la vía y del puente vehicular, pues se dificulta en caso de llevar enfermos en situaciones de emergencia. Los estudiantes no pueden viajar a recibir clases en niveles educativos superiores y	El proyecto complementa las mejoras que se realizarán a la vía existente, aumentando la capacidad de paso vehicular en dos vías de forma segura. Al contar con un puente en buen estado, se beneficia la economía local al poder transportar los productos de la región hacia otras latitudes para su comercialización. La conectividad entre comunidades con el puente y una vía en buen estado permite el acceso a servicios sociales de forma más rápida, facilitando llegar a los lugares con servicios de salud y educación en menor tiempo. El puente en buen estado acorta el tiempo de traslado de los usuarios desde sus hogares hacia sus zonas de trabajo y viceversa, para aquellos que viajan a otros corregimientos por temas laborales, lo cual incide positivamente en la calidad de vida familiar.	Operación

Componente Ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Fase del Proyecto
	les toca migrar hacia La Chorrera y otros corregimientos.		
Percepción local	La población conoce el proyecto, el cual expresan es muy esperado por las comunidades desde hace muchísimo tiempo. El actual puente está en un estado deplorable y compromete la seguridad de los usuarios, expresan molestia y preocupación. Solicitan que el puente sea construido lo antes posible.	El nuevo puente viene a generar un sentido de seguridad para la población usuaria del puente.	Operación
Arqueología	El área donde se realizará el proyecto no es un área declarada como patrimonio cultural. No es un área con sitios históricos o culturales conocidos.	No se esperan cambios o transformaciones en este componente.	----------
Paisaje	El paisaje del área presenta vegetación de galería en donde se encuentra el puente existente.	Durante la fase de construcción se afecta el paisaje natural por la intervención del componente biológico de la zona. Los efectos causados al paisaje natural actual al eliminar parte de los árboles en el área del vado y nuevo puente, se recupera con el tiempo y la presencia de una obra civil en buen estado mejora la impresión visual de residentes y visitantes de las comunidades.	Construcción Operación

Fuente: Equipo Consultor, DICEASA, 2024.

8.2. Analizar los criterios de protección ambiental, e identificar los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.

En la siguiente tabla se presenta el análisis de los criterios de protección ambiental aplicables a las actividades del proyecto en todas sus fases, en función de las condiciones ambientales actuales del área de influencia.

Tabla 67: Análisis de los criterios de protección ambiental

Criterio de Protección	Aspectos Relevantes	Aplicabilidad		Análisis
		Si	No	
1. Sobre la Salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general.	a. Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos.	✓		Durante la fase de construcción se utilizarán sustancias como aditivos, pintura, etc., que dependiendo de su concentración y manejo pudieran ser generar efectos a la salud de los trabajadores y al medio ambiente.
	b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales	✓		En la fase de construcción se espera la generación de ruido y emisiones, sin embargo, es un impacto puntual y temporal, el cual se espera no afecte a gran escala, debido a la poca presencia de pobladores a los alrededores del proyecto. Este proyecto no genera ondas artificiales ni radiaciones.

Criterio de Protección	Aspectos Relevantes	Aplicabilidad		Análisis
		Si	No	
	c. Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	✓		Durante la fase de construcción se generan aguas residuales producto de las necesidades fisiológicas en letrinas portátiles. El proyecto no generará radiaciones ni ondas sísmicas artificiales.
	d. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios	✓		El manejo de las aguas residuales, así como de los desechos sólidos durante la fase de construcción podría generar olores molestos y la proliferación de bacterias y criaderos de mosquitos.
	e. Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental		✓	La zona del proyecto ya se encuentra modificada por la existencia del puente actual, el proyecto no representa un elemento que incida en la vulnerabilidad del área.
Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.	a. La alteración del estado actual de suelos	✓		Se realizará movimiento de tierra para la construcción del vado y del nuevo puente, lo cual incide en el estado del suelo, provocando posible erosión. El movimiento de equipos en la zona expone el suelo a posible derrame de sustancias por daños mecánicos fortuitos, provocando daños por contaminación.
	b. La generación o incremento de procesos erosivo.	✓		Durante la preparación del terreno para la construcción del vado y del puente vehicular podrían provocar procesos erosivos en las márgenes del río Caño Quebrado.
	c. La pérdida de fertilidad en suelos		✓	La fertilidad del suelo no se verá afectada con la construcción del Puente sobre el río Caño Quebrado, toda vez que la zona está altamente intervenida.

Criterio de Protección	Aspectos Relevantes	Aplicabilidad		Análisis
		Si	No	
	d. La modificación de los usos actuales del suelo.		✓	El uso de suelo no se ve afectado por la presencia del nuevo puente sobre el río Caño Quebrado, el uso de suelo asignado se mantiene.
	e. La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo.		✓	No se genera acumulación de sales ni contaminantes por la construcción del nuevo puente sobre el río Caño Quebrado.
	f. La alteración de la geomorfología.		✓	La geomorfología del área no será modificada por la construcción del puente, ya que el mismo se construirá en el mismo sitio del existente.
	g. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	✓		Durante la fase de construcción existe la posibilidad de alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua del río Caño Quebrado, toda vez que este cuerpo de agua superficial será intervenido con la construcción de un vado temporal, que será utilizado mientras dure la construcción del nuevo puente.
	h. La modificación de los usos actuales del agua.		✓	Los usos actuales del agua no son alterados por el proyecto, ya que el flujo libre de agua se mantendrá temporalmente durante la construcción del nuevo puente, a través del vado.
	i. La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas	✓		Las aguas lóticas del río Caño Quebrado se verán alteradas únicamente durante la fase de construcción mientras dure la instalación del vado temporal. Al terminar la construcción del puente nuevo, las mismas seguirán su curso actual sin ninguna alteración o cambio.

Criterio de Protección	Aspectos Relevantes	Aplicabilidad		Análisis
		Si	No	
	j. La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes		✓	No se tienen corrientes, mareas ni oleajes en el área del proyecto, ya que se encuentra alejado de la zona marino-costera.
	k. La alteración del régimen hidrológico		✓	La construcción del vado y del nuevo puente no generarán cambios en el comportamiento del régimen hidrológico del río Caño Quebrado, el flujo de agua se mantendrá libre a través del vado temporal.
	l. La afectación sobre la diversidad biológica		✓	La fauna presente en el área es escasa por lo que no se afectará la diversidad biológica de la zona.
	m. La alteración y/o afectación de los ecosistemas		✓	Los ecosistemas presentes no se verán afectados por la ejecución del proyecto, ya que no representan un grado de fragilidad y al culminar el proyecto su recuperación es inmediata.
	n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna	✓		La escasa presencia de especies de fauna no se verá alterada. La flora por intervenir está representada por pocos árboles aguas abajo del puente existente para la construcción del vado temporal.
	o. La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales		✓	El proyecto no contempla extracción, explotación o manejo de fauna o flora, ni otros recursos naturales.
	p. La introducción de especies de flora y fauna exóticas.		✓	La construcción del puente no contempla la introducción de especies de flora y fauna exótica.
Criterio 3. Sobre los atributos que tiene un área clasificada como	a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento.		✓	La zona del proyecto no se encuentra en área clasificada como protegida.

Criterio de Protección	Aspectos Relevantes	Aplicabilidad		Análisis
		Si	No	
protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico.	b. La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico.		✓	La zona del proyecto no es considerada una zona con valor paisajístico, estético y/o turístico.
	c. La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas.		✓	El proyecto no representa obstrucción de visibilidad para áreas con valor paisajístico, turístico y/o protegida.
	d. La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje.		✓	El proyecto no representa la afectación, modificación y/o degradación del paisaje.
	e. Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.		✓	El proyecto no se ubica en zona considerada patrimonio y/o con potencial para investigación científica.
Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.	a. El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente.		✓	El proyecto no involucra el desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos de manera temporal ni permanente.
	b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.		✓	No se encontraron comunidades vulnerables en la zona que puedan ser impactadas por el desarrollo del proyecto.
	c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales.	✓		La construcción de un nuevo puente podría generar cambios positivos en las actividades económicas, sociales y culturales, ya que se facilita el transporte de productos locales hacia zonas de mayor comercialización, redundando en beneficios económicos para el sector agrícola, ganadero y turístico.
	d. Afectación a los servicios públicos	✓		Para la construcción del puente cabe la posibilidad de afectar el servicio eléctrico por la remoción de postes de luz en la zona de trabajo. En cuanto al servicio de transporte, este no se verá interrumpido, ya que el vado permitirá el tránsito vehicular en dos vías de manera temporal.

Criterio de Protección	Aspectos Relevantes	Aplicabilidad		Análisis
		Si	No	
	e. Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos.	✓		El propietario del predio colindante con el puente cuenta con un negocio de recreación, el cual es frecuentado en temporada seca por turistas y nacionales para eventos familiares. Esta actividad económica, social y cultural pudiera verse afectada con la eliminación de árboles aislados y la limitación del acceso a la ribera del río Caño Quebrado, durante la fase de construcción.
	f. Cambios en la estructura demográfica local		✓	El proyecto no genera cambios en la estructura demográfica local.
Criterio 5. Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural.	a. La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes.		✓	No se detecta ningún indicio de valor arqueológico, cultural o histórico en la zona del proyecto.
	b. La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.		✓	El proyecto no implica afectaciones, modificaciones ni deterioro de recursos de valor histórico cultural.

8.3. Identificación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.

Con base en el análisis realizado a los criterios de protección ambiental, se han identificado los aspectos relevantes que se ven afectados por las actividades del proyecto en cada una de sus fases.

Tabla 68: Identificación y descripción de impactos ambientales y socioeconómicos afectados

Criterio de Protección	Aspectos Relevantes	Factor Ambiental	Impacto	Fase	
				Construcción	Operación
Criterio 1. Sobre la Salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general.	a. Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos.	Socioeconómico	Generación de desechos.	✓	
	b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales	Ruido	Aumento de los niveles de ruido y vibraciones.	✓	
	c. Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	Aire	Alteración de la calidad del aire	✓	
			Generación de olores molestos	✓	
			Generación de Emisiones	✓	✓
	d. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios	Socioeconómico	Afectación de la salud de los trabajadores	✓	
			Generación de desechos	✓	
Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de	a. La alteración del estado actual de suelos	Suelo	Contaminación del suelo	✓	
	b. La generación o incremento de procesos erosivo.		Incremento en la erosión de suelos	✓	

Criterio de Protección	Aspectos Relevantes	Factor Ambiental	Impacto	Fase	
				Construcción	Operación
los recursos naturales.	g. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	Agua	Alteración de la calidad del agua por derrame de sustancias.	✓	
			Alteración de la calidad del agua por caída de sedimentos	✓	
	i. La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas		Alteración del régimen de drenaje del agua	✓	
	n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna	Flora	Pérdida de cobertura vegetal	✓	
		Fauna	Alteración de la fauna acuática	✓	
			Perturbación de la fauna silvestre	✓	
			Aumento del riesgo de atropello de animales	✓	✓
Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.	c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales.	Socioeconómico	Incremento de la economía local y regional	✓	✓
			Mejora de viabilidad del tráfico vehicular actual	✓	✓
			Cambios en el paisaje natural	✓	
			Incremento en el riesgo de accidentes laborales	✓	
			Generación de empleos	✓	
	d. Afectación a los servicios públicos	Socioeconómico	Afectación del servicio eléctrico	✓	
	e. Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos.	Socioeconómico	Afectación de la propiedad privada.	✓	

Fuente: Equipo consultor, DICEA, S.A.

Del análisis anterior se obtiene como resultado 22 impactos identificados durante la fase de construcción y 4 impactos durante la fase de operación.

8.4. Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinarán la significancia de los impactos.

Para la identificación de los impactos ambientales generados por el proyecto se hizo un análisis de estos de acuerdo con los criterios de carácter, grado de intensidad, de perturbación, riesgo de ocurrencia, extensión, duración, reversibilidad, e importancia ambiental. La Matriz Conesa se compone de diferentes criterios de impacto ambiental, divididos en categorías y su valorización es tanto cualitativa y cuantitativa. Utiliza una serie de indicadores que permiten medir el nivel de impacto ambiental en cada categoría y proporcionan una visión integral del proyecto en términos de sostenibilidad y respeto al medio ambiente, en todas las etapas del ciclo de vida del proyecto.

Esta metodología ayuda a comparar diferentes alternativas y seleccionar la opción más sostenible y menos impactante para el medio ambiente.

Tabla 69: Descripción de los criterios de valoración aplicados

Siglas	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	**Carácter del Impacto**			
	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de los diferentes impactos que van a incidir sobre los elementos ambientales	**(+)**	Positivo	Genera beneficios
		(-)	Negativo	Produce afectaciones o alteraciones
		(+/-)	Neutro	Las condiciones existentes se mantienen
(I)	**Intensidad del impacto**			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia del impacto sobre el elemento en	**1**	Baja	Afectación mínima
		2	Media	
		4	Alta	
		8	Muy Alta	

Siglas	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
	el ámbito específico en que actúa	**12**	Total	Destrucción total del elemento
(EX)	**Extensión del impacto**			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto)	**1**	Puntual	Efecto muy localizado en el AID
		2	Parcial	Incidencia apreciable en el AID
		4	Extenso	Afecta una gran parte del AII
		8	Total	Generalizado en todo el AII
		12	Crítico	El impacto se produce en una situación crítica, se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía
(SI)	**Sinergia**			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado	**1**	No Sinérgico	Cuando un impacto actuando sobre un elemento no incide en otros impactos que actúan sobre un mismo elemento
		2	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado
		4	Muy Sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	**Persistencia**			
	Refleja el tiempo en que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición	**1**	Temporal	Ocurre durante la etapa de construcción y los recursos se recuperan durante o inmediatamente después de la construcción
		2	Persistencia Media	Se extiende más allá de la etapa de construcción
		4	Permanente	Persiste durante toda la vida útil del proyecto

Siglas	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
(EF)	**Efecto**			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un elemento como consecuencia de una actividad, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto	**(D)**	Directo	Su efecto tiene una incidencia inmediata y directa sobre algún elemento ambiental, siendo la representación de la actividad consecuencia directa de ésta
		(I)	Indirecto	Su manifestación no es directa de la actividad, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una actividad de segundo orden
(RO)	**Riesgo de Ocurrencia**			
	Característica que indica la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente.	**1**	Improbable	Existen bajas expectativas que se manifieste el impacto.
		2	Probable	Los pronósticos de un impacto no son claramente favorables o desfavorables.
		4	Muy Probable	Existen altas expectativas que se manifieste el impacto
		8	Seguro	Impacto con 100% de probabilidad de ocurrencia
(AC)	**Acumulación**			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera	**1**	Simple	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo elemento ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de sinergia
		4	Acumulativo	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor incrementa progresivamente su gravedad, al

Siglas	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
				carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto
(RC)	**Recuperabilidad**			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación)	**1**	Recuperable a Corto Plazo	Recuperación de las condiciones iníciales en menos de 1 año
		2	Recuperable a Mediano Plazo	Recuperación de las condiciones iníciales entre 1 y 10 años
		4	Mitigable	El efecto puede recuperarse parcialmente
		8	Irrecuperable	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana
(RV)	**Reversibilidad**			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iníciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones	**1**	Corto Plazo	Retorno a las condiciones iníciales en menos de 1 año.
		2	Mediano Plazo	Retorno a las condiciones iníciales entre 1 y 10 años
		4	Irreversible	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un período mayor de 10 años

Siglas	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
	iníciales previas a la acción por medios naturales			
(IMP)	**Importancia**			
	Cantidad y calidad del recurso afectado	**1**	Baja	El efecto se manifiesta sobre un recurso de poca extensión y pobre calidad
		2	Media	El efecto se manifiesta sobre un recurso de regular extensión y moderada calidad
		4	Alta	El efecto se manifiesta sobre un recurso de gran extensión y calidad
Valoración del Impacto				
(SF)	**Significancia del Efecto**			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios presentados anteriormente	**SF = +/- [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + RO + AC + RC + RV + IMP]**		
(CLI)	**Clasificación del Impacto**			
	Partiendo del análisis del rango de la valoración de la significancia del efecto **(SF)**	**(B)**	**Bajo**	Sí el valor es menor o igual que 25 (≤ 25)
		(M)	**Moderado**	Sí el valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 (>25 - ≤50)
		(A)	**Alto**	Sí el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75 (>50 - ≤75)
		(MA)	**Muy Alto**	Sí el valor es mayor que 75 (>75)

Elaborado por: DICEA, S.A., 2024, basado en la metodología de Conesa.

Tabla 70: Escala y clasificación del impacto

Escala	Clasificación del impacto
≤ 25	Bajo (B)
>25 - ≤50	Moderado
>50 - ≤75	Alto (A)
>75	Muy Alto (MA)

Elaborado por: DICEA, S.A., 2024, basado en la metodología de Conesa

Tabla 71: Clasificación del carácter del impacto

Carácter del Impacto	
Impacto Negativo	**(-)**
Impacto Positivo	**(+)**
Neutro	**(+/-)**

Elaborado por: DICEA, S.A., 2024, basado en la metodología de Conesa

En las siguientes matrices se presenta la valoración de los impactos durante la fase de construcción y operación.

Tabla 72: Matriz de valoración de impactos ambientales y sociales identificados durante la fase de construcción

Código	IMPACTO	Criterios de Valoración durante la Construcción											SF	Clasificación de Impacto
		CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
A1	Alteración de la calidad del aire	(-)	2	2	1	1	D	4	1	1	1	1	20	Bajo
A2	Generación de olores molestos	(-)	1	1	1	1	D	2	1	1	1	1	13	Bajo
A3	Generación de Emisiones	(-)	1	2	1	2	D	2	1	1	1	1	16	Bajo
R1	Aumento de los niveles de ruido	(-)	2	2	1	1	D	4	1	1	1	1	20	Bajo
S1	Contaminación del suelo	(-)	2	1	1	1	D	2	1	1	1	1	16	Bajo
S2	Incremento en la erosión de suelos	(-)	4	2	1	1	D	4	1	2	2	2	29	Moderado
AA1	Alteración de la calidad del agua por derrame de sustancias.	(-)	4	4	1	1	D	2	1	1	1	4	31	Moderado
AA2	Alteración del régimen de drenaje del agua	(-)	2	2	1	1	D	2	1	1	1	2	19	Bajo
AA3	Alteración de la calidad del agua por caída de sedimentos	(-)	4	4	1	1	D	8	1	1	1	4	37	Moderado
FL1	Pérdida de cobertura vegetal	(-)	2	2	1	2	D	8	1	2	2	2	28	Moderado
FA1	Alteración de la fauna acuática	(-)	2	2	1	1	D	4	1	1	1	2	21	Bajo
FA2	Perturbación de la fauna silvestre	(-)	2	2	1	1	D	4	1	1	1	2	21	Bajo
FA3	Aumento del riesgo de atropello de animales	(-)	1	1	1	2	D	2	1	1	1	2	15	Bajo
SO1	Afectación de la salud de los trabajadores	(-)	2	1	1	1	D	2	1	1	1	2	17	Bajo
SO2	Mejora de viabilidad del tráfico vehicular actual	(+)	2	2	1	4	D	8	1	8	4	4	40	Moderado
SO3	Generación de desechos	(-)	1	1	1	1	D	2	1	1	1	1	13	Bajo
SO4	Cambios en el paisaje natural	(-)	1	1	1	4	D	4	1	2	2	2	21	Bajo
SO5	Incremento en el riesgo de accidentes laborales	(-)	1	1	1	1	D	2	1	1	1	1	13	Bajo
SO6	Afectación del servicio eléctrico	(-)	4	2	1	1	D	2	1	1	1	1	24	Bajo
SO7	Generación de empleos	(+)	4	2	1	1	D	4	1	1	1	2	27	Moderado

Código	IMPACTO	Criterios de Valoración durante la Construcción											SF	Clasificación de Impacto
		CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
SO8	Incremento de la economía local y regional	(+)	8	4	1	2	D	4	1	1	2	4	47	**Moderado**
SO9	Afectación de la propiedad privada	(-)	1	1	1	1	D	8	1	2	2	1	21	**Bajo**

Fuente: Elaboración del equipo consultor

Tabla 73: Matriz de valoración de impactos ambientales y sociales identificados durante la fase de operación

Código	IMPACTO	Criterios de Valoración durante la Construcción											SF	Clasificación de Impacto
		CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
A3	Generación de Emisiones	(-)	1	1	1	1	D	2	1	1	1	1	13	**Bajo**
FA3	Aumento del riesgo de atropello de animales	(-)	1	1	1	4	D	2	1	4	1	2	20	**Bajo**
SO2	Mejora de viabilidad del tráfico vehicular actual	(+)	4	4	1	4	D	8	1	2	2	4	42	**Moderado**
SO8	Incremento de la economía local y regional	(+)	4	4	1	4	D	8	1	4	4	4	46	**Moderado**

Fuente: Elaboración del equipo consultor

Se identifica un total de 26 impactos entre fase de construcción y fase de operación. En la fase de construcción se identificaron 22 impactos, de los cuales 3 son de carácter positivo y 19 de carácter negativo. En la fase de operación se identifican 4 impactos, de los cuales 2 son de carácter negativo y 2 son de carácter positivo.

Para la valorización de los impactos ambientales identificados por fase de proyecto, desde la perspectiva del criterio de riesgo de ocurrencia y con base a la metodología señalada en el punto 8, se tienen tres probabilidades de ocurrencia:

Alta: Cuando la posibilidad de ocurrencia de la interacción componente ambiental – actividad de proyecto es directa y/o no se tienen controles ambientales.

Media: Cuando la posibilidad de ocurrencia de la interacción componente ambiental- actividad de proyecto es indirecta y/o los controles ambientales no son suficientes.

Baja: Cuando la posibilidad de ocurrencia de la interacción componente ambiental- actividad de proyecto es poco probable, por los controles ambientales o por las condiciones ambientales del entorno del proyecto.

Con base en lo anterior se presenta el análisis del riesgo de ocurrencia de cada impacto identificado.

8.5. Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4.

Se identifica un total de 26 impactos entre fase de construcción y fase de operación. En la fase de construcción se identificaron 22 impactos, de los cuales 3 son de carácter positivo y 19 de carácter negativo. En la fase de operación se identifican 4 impactos, de los cuales 2 son de carácter negativo y 2 son de carácter positivo.

De los 19 impactos con carácter negativo, han resultado 4 impactos clasificados como moderados y 15 con significancia baja. Los 3 de carácter positivo son de significancia moderada.

En la fase de operación se identifican 4 impactos, de los cuales 2 son de carácter negativo bajo y 2 son de carácter positivo moderado.

Tabla 74: Descripción de la valoración de los impactos identificados para la fase de construcción.

Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Alteración de la calidad del aire	Aire
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: La alteración de la calidad del aire podría generarse por la generación de polvo durante la fase de construcción, por el movimiento de material, carga y descarga del mismo.	
Intensidad (I)	**Media (2)**: La generación de polvo tendría una incidencia media sobre la calidad del aire durante las actividades constructivas.	
Extensión (EX)	**Parcial** (2): Se manifiesta en una zona parcial en el área del proyecto tomando en cuenta la intensidad y dirección del viento.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No genera sinergia con otros impactos.	
Persistencia (PE)	Ocurre **temporalmente** durante la fase de construcción, es fugaz y de fácil recuperación (1).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) sobre el área de influencia directa del proyecto.	

Riesgo de Ocurrencia (RO)	**Muy probable** (4), Es muy probable que se manifieste este impacto, en función del comportamiento del clima, sobre todo si se trabaja en temporada seca o si se registran días sin lluvia.	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). Se manifiesta sobre un solo elemento (aire).	
Recuperabilidad (RC)	Es **recuperable** a corto plazo (1) mediante la aplicación de medidas sencillas, como la aplicación de agua.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** en corto plazo (1).	
Importancia (IM)	Se da importancia **baja** (1). Existen pocos receptores que pudieran verse afectados en la zona del proyecto, su efecto incide en la población laboral.	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (20)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación baja**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Generación de olores molestos	Aire
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por la molestia que pudiera causar a los receptores cercanos.	
Intensidad (I)	**Baja** (1): Se da en la zona del proyecto durante la etapa de construcción. La zona es abierta y no se tiene receptores cercanos.	
Extensión (EX)	**Puntual** (1): Tiene incidencia puntual en el área del proyecto (en la zona de campamento móvil y comedor).	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: actúa sobre un elemento (aire) y no incide en otros impactos que actúan sobre el mismo elemento.	
Persistencia (PE)	Su efecto es **temporal** durante la etapa de construcción (1).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) sobre el área de influencia directa del proyecto.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	**Probable** (2). Las expectativas de que se registre este impacto son favorables.	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El impacto se manifiesta sobre un solo elemento ambiental (aire) con modo de acción individualizado.	

Recuperabilidad (RC)	**Recuperable**. El efecto puede recuperarse a corto plazo (1)	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** a corto plazo (1)	
Importancia (IM)	Se da importancia **baja** (1) por su efecto sobre la calidad del aire que pudiera llegar a una poca extensión.	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (13)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación baja**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Generación de Emisiones	Aire
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por el aporte de emisiones a la atmósfera generada por la combustión de equipos pesados y livianos.	
Intensidad (I)	**Baja** (1): Genera un incidencia mínima sobre el elemento aire durante la etapa de construcción y de operación por la generación de emisiones de equipos que consumen combustible para su funcionamiento.	
Extensión (EX)	**Parcial** (2): Tiene incidencia apreciable en el entorno por su dispersión.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos.	
Persistencia (PE)	Es de persistencia **media**, ya que se registra durante la construcción y se extiende durante la etapa de operación (2).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) sobre el área de influencia directa del proyecto.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	**Probable** (2), toda vez que su ocurrencia es probable en función del buen estado mecánico y mantenimiento adecuado de los equipos en la etapa de construcción, así como de los propietarios de vehículos que usen la carretera durante la etapa de operación.	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). Se manifiesta sobre un solo elemento ambiental (aire).	

Recuperabilidad (RC)	La condición inicial en el área del proyecto es **recuperable** a corto plazo (1), ya que las emisiones no son perceptibles a largo plazo, organolépticamente hablando. Sus efectos son a muy largo plazo, sujetos a otros factores externos al proyecto.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** a corto plazo (1), ya que, de generar efectos, es reversible, mediante aplicación de medidas preventivas y/o correctivas son posiblemente eliminadas.	
Importancia (IM)	Se da importancia **baja** (1). El impacto ocurre en una zona de poca extensión.	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (16) en etapa de **construcción**.	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación baja**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Aumento de los niveles de ruido	Aire
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por las consecuencias que tiene al medio ambiente en general y a los trabajadores.	
Intensidad (I)	**Media** (2): Tiene incidencia media sobre el ambiente y los trabajadores, sobre todo durante la fase construcción, durante actividades específicas.	
Extensión (EX)	**Parcial** (2): Tiene incidencia apreciable en el área del proyecto.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos. No genera sinergia.	
Persistencia (PE)	**Baja**, ya que los efectos del impacto son temporales en la fase de construcción (1).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) sobre el área de influencia directa del proyecto.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **Muy Probable** (4).	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto del impacto se manifiesta en el elemento aire.	
Recuperabilidad (RC)	Es **recuperable** (1), el efecto se puede recuperar a corto plazo.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** en corto plazo (1).	

Importancia (IM)	Se da importancia **baja** (1) ya que el efecto se manifiesta sobre un área de poca extensión, con pocos receptores sensibles al ruido, aparte de los trabajadores.	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (20)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación baja**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Contaminación del suelo	Suelo
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por las consecuencias que tiene al medio ambiente.	
Intensidad (I)	**Media** (2): Afecta medianamente la calidad del suelo.	
Extensión (EX)	**Parcial** (1): Tiene incidencia muy localizada en el área del proyecto.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos. No genera sinergia.	
Persistencia (PE)	**Temporal**, ya que ocurre durante la fase de construcción y los recursos se recuperan durante la fase de construcción (1) o inmediatamente después.	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) sobre el área de influencia directa del proyecto.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **probable** (2).	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto del impacto se manifiesta en el elemento aire.	
Recuperabilidad (RC)	Es **recuperable** (1), el efecto se puede recuperar a corto plazo.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** en corto plazo (1).	
Importancia (IM)	Se da importancia **baja** (1) ya que el efecto se manifiesta sobre un área de poca extensión en el área de influencia.	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (16)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación baja**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Incremento en la erosión de suelos	Suelo
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por las consecuencias que tiene al medio ambiente.	

Intensidad (I)	**Alta** (4): considerando que se trabajará en ambas márgenes del río Caño Quebrado para amarre de los estribos del puente.	
Extensión (EX)	**Parcial** (2): Tiene incidencia apreciable en el área del proyecto.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos. No genera sinergia.	
Persistencia (PE)	**Baja**, ya que los efectos del impacto son temporales y ocurren durante la fase de construcción (1).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) sobre el área de influencia directa del proyecto.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son altas (4).	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto del impacto se manifiesta en el elemento suelo.	
Recuperabilidad (RC)	Es **recuperable a mediano plazo** (2), mientras dure la construcción.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible a mediano** corto plazo (2) mientras dure la construcción.	
Importancia (IM)	Se da importancia **media** (2) ya que el efecto se manifiesta sobre un área de regular extensión, por la influencia de actividades constructivas.	
Significancia (SF)	Resulta con significancia moderada (29)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación moderada**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Alteración de la calidad del agua por derrame de sustancias.	Agua
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por las consecuencias que tiene al medio ambiente.	
Intensidad (I)	**Alta** (4): por el grado de incidencia del impacto sobre el elemento agua.	
Extensión (EX)	**Extenso** (4): Por efectos del caudal del río Caño Quebrado, los efectos de un derrame podrían extenderse fuera del área del proyecto.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos. No genera sinergia.	

Persistencia (PE)	**Baja**, ya que los efectos del impacto son temporales en la fase de construcción (1).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) sobre el elemento agua.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **probable** (2), en función del estado y mantenimiento adecuado de equipos.	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto del impacto se manifiesta en el elemento agua.	
Recuperabilidad (RC)	Es **recuperable** (1), el efecto se puede recuperar a corto plazo.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** en corto plazo (1).	
Importancia (IM)	Se da importancia **alta** (4) ya que el efecto se manifiesta sobre un área de regular extensión y la calidad del agua es de mucha importancia para otras actividades en la cuenca.	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (31)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación moderada**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Alteración del régimen de drenaje del agua	Agua
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por las consecuencias que tiene al medio ambiente.	
Intensidad (I)	**Media** (2): por el grado de incidencia del impacto sobre el elemento agua.	
Extensión (EX)	**Parcial** (2): El caudal del río Caño Quebrado, será orientado hacia el vado, durante la fase de construcción.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos. No genera sinergia.	
Persistencia (PE)	**Baja**, ya que los efectos del impacto son temporales en la fase de construcción (1).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) sobre el elemento agua.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **probables** (2), en función del tiempo de construcción del vado y del puente.	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto del impacto se manifiesta en el elemento agua.	

Recuperabilidad (RC)	Es **recuperable** (1), Las condiciones iniciales se pueden recuperar a corto plazo, una vez se termine la fase de construcción del puente.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** en corto plazo (1), en cuanto se complete la construcción del puente (menos de 1 año).	
Importancia (IM)	Se da importancia **media** (2) ya que el efecto se manifiesta sobre un área de regular extensión y los efectos en la calidad del agua son controlables.	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (19)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación baja**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Alteración de la calidad del agua por caída de sedimentos	Agua
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por las consecuencias que tiene al medio ambiente.	
Intensidad (I)	**Alta** (4): por el grado de incidencia del impacto sobre el elemento agua.	
Extensión (EX)	**Extenso** (4): Los efectos de la alteración de la calidad del agua se podría extender fuera del área de proyecto durante la fase de construcción, en función del caudal del río.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos. No genera sinergia.	
Persistencia (PE)	**Baja**, ya que los efectos del impacto son temporales en la fase de construcción (1).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) sobre el elemento agua.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **muy probables** (8), en función del tiempo de construcción del puente.	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto del impacto se manifiesta en el elemento agua.	
Recuperabilidad (RC)	Es **recuperable** (1), Las condiciones iniciales se pueden recuperar a corto plazo, una vez se termine la fase de construcción del puente (menos de 1 año).	

Reversibilidad (RV)	Es **reversible** en corto plazo (1), en cuanto se complete la construcción del puente (menos de 1 año).	
Importancia (IM)	Se da importancia **media** (4) ya que el efecto se manifiesta sobre un área de regular extensión y los efectos en la calidad del agua podrían afectar a usuarios aguas abajo.	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (37)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación moderada**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Pérdida de cobertura vegetal	Flora
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por las consecuencias que tiene al medio ambiente.	
Intensidad (I)	**Media** (2): por el grado de incidencia del impacto sobre el elemento biológico (flora).	
Extensión (EX)	**Parcial** (2): La pérdida de cobertura vegetal será solamente en el área de construcción del vado, en el cual se eliminarán pocos árboles.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos. No genera sinergia.	
Persistencia (PE)	**Media**, ya que los efectos del impacto se extienden más allá de la etapa de construcción (2).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) sobre la flora del área.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **probables** (8), ya que en la zona del vado se ha identificado árboles y vegetación que será eliminada.	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto del impacto se manifiesta en el elemento flora.	
Recuperabilidad (RC)	Es **recuperable a mediano plazo** (2). Las condiciones iniciales se pueden recuperar a mediano plazo, una vez se termine la fase de construcción del puente.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** en mediano plazo (2). Se puede lograr el retorno a las condiciones iniciales entre 1 y 10 años.	

Importancia (IM)	Se da importancia **media** (2) ya que el efecto se manifiesta sobre un área de regular extensión y moderada calidad.	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (28)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación moderada**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Alteración de la fauna acuática	Fauna
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por las consecuencias que tiene al medio ambiente.	
Intensidad (I)	**Media** (2): por el grado de incidencia del impacto sobre el elemento biológico (fauna).	
Extensión (EX)	**Parcial** (2): La afectación de la fauna acuática en el área de construcción del vado, genera desplazamiento autónomo de la fauna acuática hacia otras zonas, al percibir la presencia humana.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos. No genera sinergia.	
Persistencia (PE)	**Temporal**, ya que los efectos del impacto se generan durante la etapa de construcción (1).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) sobre la fauna del área.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son muy **probables** (4), ya que en la zona del vado y del puente se afectará la vegetación presente, por consiguiente, la fauna acuática que en ella habita.	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto del impacto se manifiesta en el elemento fauna.	
Recuperabilidad (RC)	Es **recuperable a corto plazo** (1). Las condiciones iniciales se pueden recuperar a corto plazo, una vez se termine la fase de construcción del puente.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** en mediano plazo (1). Se puede lograr el retorno a las condiciones iniciales entre 1 y 10 años.	
Importancia (IM)	Se da importancia **media** (2) ya que el efecto se manifiesta sobre un área de regular extensión y moderada calidad.	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (28)	

Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación moderada**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Perturbación de la fauna silvestre	Fauna
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por las consecuencias que tiene al medio ambiente.	
Intensidad (I)	**Media** (2): por el grado de incidencia del impacto sobre el elemento biológico (fauna).	
Extensión (EX)	**Parcial** (2): La presencia humana en al área de construcción del vado y del puente genera efectos en la fauna silvestre.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos. No genera sinergia.	
Persistencia (PE)	**Temporal**, ya que los efectos del impacto se generan durante la etapa de construcción (1).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) sobre la flora del área.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son muy **probables** (4).	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto del impacto se manifiesta en el elemento agua.	
Recuperabilidad (RC)	Es **recuperable a corto plazo** (1). Las condiciones iniciales se pueden recuperar en un periodo de 1 año.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** en mediano plazo (1). Se puede lograr el retorno a las condiciones iniciales en 1 año.	
Importancia (IM)	Se da importancia **media** (2) ya que el efecto se manifiesta sobre un área de regular extensión y moderada calidad.	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (21)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación BAJA**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Aumento del riesgo de atropello de animales	Fauna
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por las consecuencias que tiene al medio ambiente.	
Intensidad (I)	**Baja** (1): por el grado de incidencia del impacto sobre el elemento biológico (fauna).	

Extensión (EX)	**Puntual** (1): El movimiento de equipos en la zona podría generar efectos en la zona de construcción.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos. No genera sinergia.	
Persistencia (PE)	Es de **Persistencia Media**, ya que los efectos del impacto se mantienen más allá de la etapa de construcción (2).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) sobre la flora del área.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **probables** (2), en dependencia de la presencia de especies.	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto del impacto se manifiesta en el elemento fauna.	
Recuperabilidad (RC)	Es **recuperable a corto plazo** (1). Las condiciones iniciales se pueden recuperar en un periodo de 1 año. Las especies se acostumbran a la presencia de la obra y el tránsito de vehículos.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** en mediano plazo (1). Se puede lograr el retorno a las condiciones iniciales en 1 año.	
Importancia (IM)	Se da importancia **media** (2) ya que el efecto se manifiesta sobre un área de regular extensión y moderada calidad.	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (15)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación BAJA**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Afectación de la salud de los trabajadores	Social y económico
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por las consecuencias que tiene al medio ambiente.	
Intensidad (I)	**Media** (2): Afecta medianamente la calidad del aire.	
Extensión (EX)	**Puntual** (1): Tiene incidencia en el área del proyecto.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos. No genera sinergia.	

Persistencia (PE)	**Baja**, ya que los efectos del impacto son temporales en la fase de construcción (1).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) sobre el área de influencia directa del proyecto.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **Probable** (2).	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto del impacto se manifiesta en el elemento aire.	
Recuperabilidad (RC)	Es **recuperable** (1), el efecto se puede recuperar a corto plazo.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** en corto plazo (1).	
Importancia (IM)	Se da importancia **media** (2) ya que el efecto se manifiesta sobre el ser humano que labora en el proyecto.	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (17)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación baja**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Mejora de viabilidad del tráfico vehicular actual	Social y económico
Carácter (+/-)	**Positivo (+)**: Por las consecuencias que tiene al ambiente, pues con el vado se da paso en dos vías en ambas direcciones para quienes transitan por esta carretera.	
Intensidad (I)	**Media** (2): Genera una incidencia media en el tránsito por la zona.	
Extensión (EX)	**Puntual** (1): Porque facilita el tránsito en dos vías en este punto de la carretera.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos que actúan sobre el mismo elemento. No genera sinergia.	
Persistencia (PE)	**Permanente**, ya que los efectos del impacto se darán durante la vida útil del proyecto (4).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) al territorio inmediato que rodea el proyecto, teniendo un impacto en la vida silvestre que habita en esa área específica.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **seguras** (8). El flujo vehicular en 2 vías es una mejora segura.	

Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto se manifiesta sobre el elemento aire solamente.	
Recuperabilidad (RC)	Las condiciones iniciales son irrecuperables (8), siendo que es favorable el impacto.	
Reversibilidad (RV)	Este impacto genera efectos positivos por lo que no es deseable un retorno a las condiciones anteriores (4).	
Importancia (IM)	Se da una importancia **media,** dado que el impacto se observa en un recurso de regular extensión, afectado también por actividades de obras aledañas (4)	
Significancia (SF)	Resulta con significancia moderada (40)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación moderada**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Generación de desechos	Social y económico
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por las consecuencias que tiene al ambiente.	
Intensidad (I)	**Baja** (1): Genera una incidencia baja en la zona del proyecto.	
Extensión (EX)	**Puntual** (1): Por efectos puntuales en el área del proyecto.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos que actúan sobre el mismo elemento. No genera sinergia.	
Persistencia (PE)	**Temporal**, ya que los efectos del impacto se darán durante la fase de construcción (1).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) al territorio inmediato que rodea el proyecto.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **Probables** (2).	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto se manifiesta sobre el elemento social solamente.	
Recuperabilidad (RC)	Es **recuperable** (1), en un período de tiempo corto, con acciones correctivas oportunas.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** en un período de tiempo menor de 1 año (1).	

Importancia (IM)	Se da una importancia **media,** dado que el impacto se observa en un recurso de poca extensión (1)	
Significancia (SF)	Resulta con significancia moderada (13)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación baja**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Cambios en el paisaje natural	Social y económico
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por las consecuencias que tiene al ambiente.	
Intensidad (I)	**Baja** (1): Su incidencia es media sobre el elemento visual de la zona del proyecto.	
Extensión (EX)	**Puntual** (1): Tiene incidencia puntual en la zona del proyecto.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos. No es sinérgico	
Persistencia (PE)	**Permanente**, ya que los efectos del impacto permanecen (4).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) al territorio inmediato que rodea el proyecto.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **muy probable** (4), ya que persiste durante la vida útil del proyecto.	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto se manifiesta sobre el elemento aire, únicamente.	
Recuperabilidad (RC)	Es **recuperable a mediano plazo** (2), en función de la recuperación de otros componentes del paisaje como es la flora.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** en un período de tiempo entre 1 a 10 años (2).	
Importancia (IM)	Se da una importancia **media,** dado que el impacto visual es clave para quienes disfrutan de la belleza escénica de la naturaleza de la cuenca hidrográfica del canal de Panamá. (2)	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (21)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación baja**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Incremento en el riesgo de accidentes laborales	Social y económico

Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por las consecuencias que tiene al ambiente.	
Intensidad (I)	**Media** (1): En función de la cantidad y tipo de accidente.	
Extensión (EX)	**Puntual** (1): Tiene incidencia puntual en personal autorizado a entrar a la zona del proyecto.	
Sinergia (SI)	**Valor 1:**No incide en otros elementos ni genera otros efectos.	
Persistencia (PE)	Los efectos del impacto son temporales durante la fase de construcción (1).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) al territorio del proyecto.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **Probables** (2).	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto se manifiesta sobre el elemento recurso humano.	
Recuperabilidad (RC)	Es **recuperable a corto plazo** (1), en un período de tiempo corto, en función del tipo de accidente.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible a corto plazo** en un período de tiempo menor de 1 año (1).	
Importancia (IM)	Se da una importancia **baja,** dado que el impacto se manifiesta en un recurso puntual, ya afectado por otras actividades del proyecto residencial. (1)	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (13)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación baja**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Afectación del servicio eléctrico	Social y económico
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por las consecuencias que tiene al ambiente.	
Intensidad (I)	**Alta** (4): Afecta en un grado de incidencia a la población usuaria de la red de energía eléctrica en la zona.	
Extensión (EX)	**Parcial** (2): Tiene incidencia apreciable en área el proyecto.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**:No incide en otros elementos y no genera impactos sinérgicos.	

Persistencia (PE)	**Temporal**, ya que los efectos del impacto se darán en contados momentos durante la fase de construcción (1).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) en la disponibilidad de energía.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **Probables** (2), según programación de actividades específicas.	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto se manifiesta sobre el elemento agua.	
Recuperabilidad (RC)	Es **recuperable** (1), en un período corto de tiempo.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** en un período corto de tiempo, solo durante actividades específicas programadas (1).	
Importancia (IM)	Se da una importancia **baja,** dado que el impacto se observa en periodos de tiempo corto, con programación previa. (1)	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (24)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación baja**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Generación de empleos	Social y económico
Carácter (+/-)	**Positivo (+)**: Por las consecuencias que tiene al ambiente socioeconómico de las comunidades.	
Intensidad (I)	**Alta** (4): Afecta en un grado de incidencia alta en la población local, con expectativas laborales.	
Extensión (EX)	**Parcial** (2): Tiene incidencia parcial en área el proyecto.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**:No incide en otros elementos y no genera impactos sinérgicos.	
Persistencia (PE)	**Temporal**, ya que los efectos del impacto se darán en contados momentos durante la fase de construcción (1).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) en la disponibilidad de energía.	

Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **muy probables** (4), según la disponibilidad de mano de obra calificada en la zona del proyecto.	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto se manifiesta sobre el elemento agua.	
Recuperabilidad (RC)	Es **recuperable** (1), en un período corto de tiempo.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** en un período corto de tiempo, solo durante actividades específicas programadas (1).	
Importancia (IM)	Se da una importancia **media,** dado que existen expectativas de la población ante oportunidades de empleo. (2)	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (27)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación moderada**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Incremento de la economía local y regional	Social y económico
Carácter (+/-)	**Positivo (+)**: Por las consecuencias que tiene al ambiente socioeconómico de las comunidades.	
Intensidad (I)	**Muy Alta** (8): Afecta positivamente con un grado de incidencia alto en la economía local y regional.	
Extensión (EX)	**Extenso** (4): Tiene incidencia parcial en área el proyecto, para aquellos productores que podrán transportar productos en mayor cantidad y de forma segura.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**:No incide en otros elementos y no genera impactos sinérgicos.	
Persistencia (PE)	**Persistencia media**, ya que los efectos del impacto se darán en función del buen mantenimiento y funcionamiento del puente (2).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) en la disponibilidad de energía.	

Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **muy probables** (4), según el comportamiento de la productividad local, así como la gestión de la economía local y regional (factores externos).	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto se manifiesta sobre el elemento agua.	
Recuperabilidad (RC)	Las condiciones actuales serán **recuperables** (1), en un período corto de tiempo, de no haber un aprovechamiento efectivo de este proyecto.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** en un mediano plazo, si no se aprovecha eficientemente el proyecto (2).	
Importancia (IM)	Se da una importancia **media,** dado que existen expectativas de la población ante oportunidades de mejorar la actividad económica de la zona. (4)	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (27)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación moderada**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Afectación de la propiedad privada	Social y económico
Carácter (+/-)	**Negativo (-):** Por las consecuencias que tiene para el propietario el no poder accesar a parte de su finca.	
Intensidad (I)	**Baja (1):** Genera una afectación mínima, ya que no restringe al desarrollo de la actividad recreativa.	
Extensión (EX)	**Puntual (1):** Tiene incidencia muy localizada en la porción de finca para accesar al vado.	
Sinergia (SI)	**Valor 1:**No incide en otros elementos y no genera impactos sinérgicos.	
Persistencia (PE)	**Persistencia temporal (1),** ya que los efectos del impacto se darán solamente en la fase de construcción**.**	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo (D) e**n el área de influencia directa.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **seguras (8).**	
Acumulación (AC)	**Simple (1).** El efecto se manifiesta sobre el elemento socioeconómico, ya que se restringe el	

	acceso a los clientes del propietario que deseen accesar al río desde su finca.	
Recuperabilidad (RC)	Las condiciones actuales serán **recuperables (2)**, en un período de 1 a 10 años.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible en un mediano plazo (2).**	
Importancia (IM)	Se da una importancia baja, dado que el diseño ha buscado minimizar el área de afectación y se ha seleccionado la zona que es poco utilizada por el dueño para su actividad económica y recreativa.	
Significancia (SF)	Resulta con significancia **baja (21)**	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación BAJA**	

Fuente: DICEA S.A., 2024.

A continuación, se describe la valoración de los impactos definidos para la fase de operación del proyecto.

Tabla 75: Descripción de la valoración de los impactos identificados para la etapa de operación.

Característica del Impacto	Impacto	Factor Ambiental
	Generación de Emisiones	Aire
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por el aporte de emisiones a la atmósfera generada por la combustión de equipos pesados y livianos que transitarán por el puente.	
Intensidad (I)	**Baja** (1): Genera un incidencia mínima sobre el elemento aire durante la etapa de operación por la generación de emisiones de equipos que transitan sobre el puente.	
Extensión (EX)	**Parcial** (2): Tiene incidencia apreciable en el entorno por su dispersión.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos.	
Persistencia (PE)	Es de persistencia **media**, ya que se registra durante la etapa de operación (2).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) sobre el área de influencia directa del proyecto.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	**Probable** (2), toda vez que su ocurrencia es probable en función del buen estado mecánico y mantenimiento de vehículos que usen la carretera durante la etapa de operación.	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). Se manifiesta sobre un solo elemento ambiental (aire).	

Recuperabilidad (RC)	La condición inicial en el área del proyecto es **recuperable** a corto plazo (1), ya que las emisiones no son perceptibles a largo plazo, organolépticamente hablando. Sus efectos son a muy largo plazo, sujetos a otros factores externos al proyecto.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** a corto plazo (1), ya que, de generar efectos, es reversible, mediante aplicación de medidas preventivas y/o correctivas son posiblemente eliminadas.	
Importancia (IM)	Se da importancia **baja** (1). El impacto ocurre en una zona de poca extensión.	
Significancia (SF)	En etapa de **operación** resulta con significancia Baja (13).	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación baja**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Aumento del riesgo de atropello de animales	Fauna
Carácter (+/-)	**Negativo (-)**: Por las consecuencias que tiene al medio ambiente.	
Intensidad (I)	**Baja** (1): por el grado de incidencia del impacto sobre el elemento biológico (fauna).	
Extensión (EX)	**Puntual** (1): El paso vehicular en la zona podría generar efectos en la fauna silvestre.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos. No genera sinergia.	
Persistencia (PE)	Es permanente, ya que los efectos del impacto se mantienen en la etapa de operación.	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) sobre la flora del área.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **probables** (2), en dependencia de la presencia de especies en la vía.	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto del impacto se manifiesta en el elemento fauna.	
Recuperabilidad (RC)	Es **mitigable,** dado que se pueden aplicar medidas para reducir este impacto.	
Reversibilidad (RV)	Es **reversible** en corto plazo (1). Se puede lograr el retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año con la aplicación de medidas preventivas.	

Importancia (IM)	Se da importancia **media** (2) ya que el efecto se manifiesta sobre un área de regular extensión y moderada calidad.	
Significancia (SF)	Resulta con significancia baja (20)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación BAJA**	
Característica del Impacto	**Impacto**	**Factor Ambiental**
	Mejora de viabilidad del tráfico vehicular actual	Social y económico
Carácter (+/-)	**Positivo (+)**: Por las consecuencias que tiene al ambiente, pues con el vado se da paso en dos vías en ambas direcciones para quienes transitan por esta carretera.	
Intensidad (I)	**Alta**: Genera una incidencia alta en mejoras al tránsito por la zona.	
Extensión (EX)	**Extenso**: Porque facilita el tránsito y mejora la vialidad hacia distintas comunidades.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**: No incide en otros impactos que actúan sobre el mismo elemento. No genera sinergia.	
Persistencia (PE)	**Permanente**, ya que los efectos del impacto se darán durante la vida útil del proyecto (4).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) al territorio inmediato que rodea el proyecto, teniendo un impacto en la vida silvestre que habita en esa área específica.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **seguras** (8). El flujo vehicular en 2 vías es una mejora segura.	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto se manifiesta sobre el elemento aire solamente.	
Recuperabilidad (RC)	Las condiciones iniciales son **recuperables** en función del buen uso y mantenimiento del puente.	
Reversibilidad (RV)	**Recuperable**. Este impacto genera efectos positivos. Un retorno a las condiciones anteriores irá en función del buen uso y mantenimiento del puente.	
Importancia (IM)	Se da una importancia **alta,** dado que el impacto se espera llegue a generar efectos positivos en la región.	
Significancia (SF)	Resulta con significancia moderada (42)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación moderada**	

Característica del Impacto	Impacto	Factor Ambiental
	Incremento de la economía local y regional	Social y económico
Carácter (+/-)	**Positivo (+)**: Por las consecuencias que tiene al ambiente socioeconómico de las comunidades.	
Intensidad (I)	**Alta**: Afecta positivamente con un grado de incidencia medio en la economía local y regional.	
Extensión (EX)	**Extenso** (4): Tiene incidencia moderada en área el proyecto, para aquellos productores que podrán transportar productos en mayor cantidad y de forma segura, que utilicen la vía.	
Sinergia (SI)	**Valor 1**:No incide en otros elementos y no genera impactos sinérgicos.	
Persistencia (PE)	**Permanente,** ya que los efectos del impacto se darán durante la vida útil del proyecto (4).	
Efecto (EF)	Tiene efecto **Directo** (D) en la disponibilidad de energía.	
Riesgo de Ocurrencia (RO)	Las expectativas de los efectos del impactos son **seguros**.	
Acumulación (AC)	**Simple** (1). El efecto se manifiesta sobre el elemento agua.	
Recuperabilidad (RC)	Las condiciones no volverán a su estado inicial, una vez construido el puente.	
Reversibilidad (RV)	Es ir**reversible**, ya que el puente permitirá el tránsito seguro de productos desde y hacia las comunidades.	
Importancia (IM)	Se da una importancia **alta,** dada la gran necesidad y altas expectativas de la población de contar con un puente seguro para mejorar la económica de la zona. (4)	
Significancia (SF)	Resulta con significancia moderada (46)	
Clasificación (CLI)	**El impacto tiene clasificación moderada**	

Fuente: DICEA S.A., 2024.

Basado en los criterios establecidos en el punto 8.1 que abarca la línea base actual del proyecto junto con la comparación de las transformaciones que origina el mismo y el 8.2, que aborda el análisis de los criterios de protección ambiental junto con la identificación y análisis de los impactos potenciales, en los puntos 8.3 y 8.4, respectivamente, se ha obtenido información técnica, científica y legal que sustenta la categorización del estudio de impacto ambiental. Esta categorización depende de la caracterización de los impactos negativos asociados a las actividades del proyecto, particularmente

en términos de su importancia, donde aquellos que tienen una valoración inferior al 25 para los componentes afectados en el área de influencia del proyecto se consideran en la evaluación con un grado de significancia baja. Los que resultan en una valoración mayor a 25 y menor a 50, se consideran con significancia moderada.

De acuerdo con el Decreto Ejecutivo 1 del 23 de marzo de 2023, modificado mediante el Decreto Ejecutivo 2 del 27 de marzo de 2024, el estudio se clasifica como CATEGORÍA II según lo establecido por la normativa vigente en materia de estudios de impacto ambiental, mediante la siguiente definición:

"Categoría II. Categorización aplicable cuando una actividad, obra o proyecto genera impactos ambientales negativos medio o moderado, sobre las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales, del área de influencia donde se pretende desarrollar".

8.6. Identificar y valorizar los posibles riesgos ambientales de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases.

En este apartado, se identifican y valoran los posibles riesgos ambientales de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases. A continuación, se presenta la metodología empleada.

Se define riesgo como la magnitud probable de daño o falla de uno o más elementos de un sistema, dentro de un territorio y de un periodo dado, por el desencadenamiento de una amenaza. El riesgo se define en términos cuantitativos por la ecuación:

$$Riesgo = Amenaza \times Vulnerabilidad$$

Esta ecuación permite graficar el nivel máximo tolerable y la ubicación de los diferentes riesgos de cada elemento, para definir su perfil en cuanto a necesidades de planeación.

Para este apartado, se ha realizado una adaptación del Risk Analysis Framework (Marco de Análisis de Riesgos), cuya matriz se presenta a continuación:

Tabla 76: Matriz de evaluación de riesgo

			Vulnerabilidad o gravedad relativa			
			Marginal	Significativa	Critica	Desastrosa
			2	5	10	20
Amenaza Relativa	**Muy probable**	5	10	25	50	100
	Probable	4	8	20	40	80
	Ocasional	3	6	15	30	60
	Muy Eventual	2	4	10	20	40
	Improbable	1	2	5	10	20

Fuente: Risk Analysis Framework.

La ubicación de un escenario dentro de la matriz determina los niveles de planeación requeridos para emergencias, según la siguiente clasificación:

Riesgo aceptable. Un escenario situado en esta región de la matriz significa que la combinación probabilidad – gravedad no representa una amenaza significativa al proyecto, por lo que no amerita la inversión de recursos especiales de preparación. Corresponde a aquellas áreas para las cuales los posibles daños que se deriven de la amenaza se pueden controlar sin que se afecte de manera significativamente drástica el medio ambiente comprometido en la contingencia. No significa que el área como tal no vaya a verse afectada ambientalmente, sino que su consecuencia no es significativamente importante y la respuesta desde el sitio seleccionado es adecuada para la sensibilidad pertinente. En este rango se ubican los riesgos con valores menores o iguales a 6.

Riesgo tolerable. Un escenario situado en esta región de la matriz significa que se requiere diseñar una respuesta para dichos casos y aplicar medidas de control de carácter general, sin que sea necesario extremar las medidas de respuesta ante una emergencia en forma más detallada a lo especificado en el Plan de Contingencia. Para accidentes en estas áreas se debe dar una respuesta adecuada, con el fin de evitar daños al medio ambiente circundante que se vea comprometido y optimizar los niveles de respuesta. En estos sitios se debe centrar el esfuerzo de mediano plazo en lo que a actualización y ajuste de los diseños de respuesta se refiere, teniendo en cuenta que, por razones de cambios en las

condiciones locales, lo inicialmente especificado demanda ajuste técnico en cuanto a respuesta y estrategia de manejo de la contingencia. En este rango se ubican los riesgos con valores entre 7 y 20.

Riesgo inaceptable. Un escenario situado en esta región de la matriz significa que se requiere siempre diseñar una respuesta detallada a las emergencias, y que amerita realizar inversiones particulares para cada uno de dichos escenarios. Se requieren diseños específicos, incluido un análisis de eficiencia a ser aprobado para el proyecto, que comprenda no solo los criterios de ingeniería asociados, sino consideraciones de carácter logístico, tiempos de respuesta, ajuste en cuanto a la sensibilidad ambiental asignada. Se refiere al manejo de accidentes en donde estén involucrados trabajadores y pobladores, no solo en los sitios de control como tal, sino en los lugares de origen del riesgo. Lo anterior para evitar costos ambientales muy altos y minimizar las probables implicaciones legales negativas. En este rango se ubican los riesgos con valores mayores a 20.

Según la metodología descrita anteriormente, se realizó una adaptación para identificar y evaluar los riesgos ambientales que pudieran surgir durante las fases del proyecto.

Para la fase de planificación, por ser una fase de escritorio, no se prevén amenazas ambientales. Las amenazas ambientales identificados se describen a continuación:

− Amenazas endógenas

Condiciones ambientales del área de trabajo: Consiste en riesgos físicos causados por factores como clima, temperatura, humedad, calor, ruido, entre otros.

Derrames de hidrocarburos: Es un escenario que puede darse por un posible error humano, accidente vehicular o daño de algún equipo utilizado en el proyecto.

Vulnerabilidad ante agentes biológicos: Consiste en la presencia de un organismo o la sustancia derivada de un organismo, que plantea una amenaza a la salud por su exposición a insectos, animales silvestres y plantas con características ponzoñosas.

− Amenazas exógenas

Sismicidad: se define como la probabilidad de que un parámetro como la aceleración, la velocidad o el desplazamiento del terreno, producidas por un sismo, supere o iguale un nivel de referencia.

Tormentas eléctricas: una tormenta local producida por la nubosidad específica y que está acompañada por relámpagos y truenos. Las tormentas eléctricas se presentan con lluvias intensas y abundantes que traen consigo truenos fuertes, pero de corta duración, después de los cuales se vislumbran los rayos o relámpagos.

Vendavales: un fuerte viento es un aire en movimiento, especialmente una masa de aire que tiene una dirección horizontal. Los flujos verticales de aire se denominan corrientes. Los fuertes viento causan principalmente voladuras de techos, árboles y diferentes daños estructurales.

Inundación: Este tipo de eventos está asociado a la probabilidad de ocurrencia de caudales máximos de fuentes de agua, provocado por altas precipitaciones.

Incendio: Causados involuntariamente por seres humanos.

La siguiente matriz, presenta la interacción entre los impactos identificados y su grado de riesgos.

Tabla 77: Matriz de riesgo

Fase	Naturaleza de la Amenaza	Riesgo Ambiental	Amenaza		Vulnerabilidad		Riesgo
			Identificación	Probabilidad	Calificación	Probabilidad	
Construcción	Endógena	Condiciones ambientales del área de trabajo	Probable	4	Significativa	5	20
		Derrames de hidrocarburos	Muy eventual	2	Crítica	10	20
		Vulnerabilidad de agentes biológicos	Probable	4	Significativa	5	20
	Exógena	Sismicidad	Muy eventual	2	Marginal	2	4
		Tormentas eléctricas	Ocasional	3	Significativa	5	15
		Vendavales	Muy eventual	2	Significativa	5	10
		Inundación	Muy eventual	2	Significativa	5	10
Operación	Endógena	Vulnerabilidad de agentes biológicos	Muy eventual	2	Marginal	2	4
		Derrames de hidrocarburos	Muy eventual	2	Significativa	5	10
	Exógena	Sismicidad	Muy eventual	2	Marginal	2	4
		Tormentas eléctricas	Ocasional	3	Marginal	2	6
		Vendavales	Muy eventual	2	Marginal	2	4
		Inundación	Muy eventual	2	Marginal	2	4
Cierre	Endógena	Condiciones ambientales del área de trabajo	Muy eventual	2	Marginal	2	4
		Derrames de hidrocarburos	Muy eventual	2	Marginal	2	4
	Exógena	Sismicidad	Muy eventual	2	Marginal	2	4
		Tormentas eléctricas	Ocasional	3	Marginal	5	15
		Vendavales	Muy eventual	2	Significativa	5	10
		Inundación	Muy eventual	2	Significativa	5	10

Fuente: DICEA S.A., 2024.

Como se observa en la tabla anterior, no existen riesgos inaceptables que puedan afectar el desarrollo de las fases de construcción y operación del proyecto. En tanto los tolerables, están relacionados con amenazas exógenas (a excepción de condiciones ambientales del área de trabajo durante construcción) como inundaciones, vendavales, sismicidad, inundación e incendio y tormenta eléctrica, para lo cual, se deberá contar con mecanismos de respuestas ante emergencias, tanto para la construcción como en cierre. Este mecanismo se contempla dentro del Plan de Manejo Ambiental del presente estudio y deberá ser socializado con la fuerza laborar involucrada en el proyecto, para mantener el control del riesgo.

9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) diseñado para el desarrollo de la construcción del puente sobre el río Caño Quebrado cumplirá con las políticas de ACP, y con la legislación nacional vigente:

- Planificación de los programas del PMA;
- Ejecución de programas del PMA;
- Supervisión y medición;
- Mejorar los resultados; y
- Establecer prioridades de objetivos y metas para la mejora continua del medioambiente.

El PMA se enmarca en la estrategia de conservación y preservación ambiental, así como la protección de la salud humana. La estrategia del PMA conlleva establecer medidas y acciones que optimizan la conservación y preservación de los componentes ambientales y sociales.

Es esencial que los gerentes y tomadores de decisiones del Consorcio ETAP Mendoza comprendan y apoyen plenamente la aplicación del PMA durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto. El plan debe aplicarse ampliamente como proyecto y deberá incluir a todo el personal técnico y el personal que se encuentre ejecutando actividades en campo, incluyendo a subcontratistas.

Objetivo General

Establecer medidas y especificaciones para la protección y conservación ambiental y social durante las etapas de construcción y operación del Proyecto, cumpliendo con las normativas ambientales de la ACP y la legislación ambiental vigente en el país, con el objetivo de evitar y/o minimizar posibles daños a los ecosistemas naturales y efectos negativos sobre la población.

Objetivos Específicos

Los siguientes son considerados objetivos específicos que han sido diseñados para asegurar que la construcción del puente sobre el río Caño Quebrado se realice de manera responsable y sostenible, minimizando los impactos negativos y promoviendo beneficios ambientales y sociales:

- **Minimizar el Impacto en el ecosistema acuático y terrestre:** Proteger la flora y fauna locales. Evitar la contaminación del río y sus alrededores mediante la gestión adecuada de residuos y la prevención de derrames.
- ***Controlar la erosión y la sedimentación:*** Implementar medidas de control de erosión durante la remoción del puente existente y la construcción del nuevo puente. Establecer barreras de sedimentos y utilizar técnicas de bioingeniería para estabilizar las orillas del río.
- **Gestionar adecuadamente los residuos generados**: Clasificar, almacenar y disponer de residuos sólidos y líquidos de manera segura y conforme a la normativa vigente. Promover el reciclaje y la reutilización de materiales de construcción siempre que sea posible.
- **Garantizar la calidad del agua:** Monitorear la calidad del agua del río antes, durante y después de las actividades de construcción para detectar y mitigar cualquier contaminación. Establecer un sistema de gestión de aguas residuales y pluviales para prevenir la contaminación del río.
- **Reducir las emisiones de ruido y polvo:** Utilizar maquinaria silenciosa para minimizar el impacto del ruido en la comunidad y la fauna local. Controlar la emisión de polvo mediante riego frecuente y cubrimiento de materiales polvorientos.
- **Promover la seguridad y salud ocupacional:** Asegurar que todos los trabajadores reciban formación en prácticas de trabajo seguras y en la gestión de riesgos ambientales. Proveer equipos de protección personal adecuados y establecer protocolos de emergencia.
- **Fomentar la participación y la comunicación con la comunidad:** Mantener a la comunidad informada sobre el progreso del proyecto y las medidas ambientales implementadas. Facilitar canales de comunicación para que la comunidad pueda expresar sus inquietudes y sugerencias.
- **Monitorear y evaluar el cumplimiento ambiental:** Realizar auditorías ambientales periódicas para asegurar el cumplimiento de todas las normativas y compromisos ambientales. Documentar y reportar los resultados de las auditorías y las acciones correctivas tomadas.

- **Rehabilitar y restaurar áreas afectadas:** Implementar un plan de restauración ecológica para recuperar las áreas afectadas por la construcción. Plantar vegetación nativa y restaurar hábitats para asegurar la recuperación del ecosistema local.
- **Promover el uso sostenible de recursos:** Optimizar el uso de recursos naturales, incluyendo agua y materiales de construcción. Fomentar prácticas de construcción sostenible y el uso de tecnologías de bajo impacto ambiental.
- Establecer un conjunto de medidas correctivas, preventivas y/o de mitigación para potenciar los impactos positivos y minimizar los impactos ambientales adversos identificados sobre los componentes físico, biológico y social, como consecuencia de las actividades que se ejecutarán; y
- Señalar los procedimientos que permitan la implementación de las medidas de prevención, corrección, mitigación o compensación por componente ambiental afectado.

Metodología de implementación

La aplicación se iniciará durante la fase previa a la construcción para garantizar la coherencia en cómo se llevan a cabo las actividades de trabajo.

El PMA se desarrollará basándose en la metodología conocida como Planificar, Hacer Verificar, Actuar que puede describirse como sigue:

- **Planificar**: Establecer los objetivos del PMA basado en las políticas de ACP y MiAMBIENTE, los compromisos de proyecto y marco legislativos aplicables establecidos a través del EsIA y desarrollar un PMA necesario para cumplir estos objetivos;
- **Hacer**: Implementación del PMA;
- **Verificar**: Supervisar y medir los procesos y comparar los resultados contra los objetivos establecidos; y
- **Actuar**: Tomar acciones para mejorar continuamente el rendimiento del PMA.

La intención es, la de ser un proceso iterativo durante toda la vida del proyecto para garantizar que los cambios en el PMA sean consistentes y reflejan los cambios que se están produciendo en los diversos aspectos del Proyecto (es decir, cambios en el diseño, cambio de actividades, etc.).

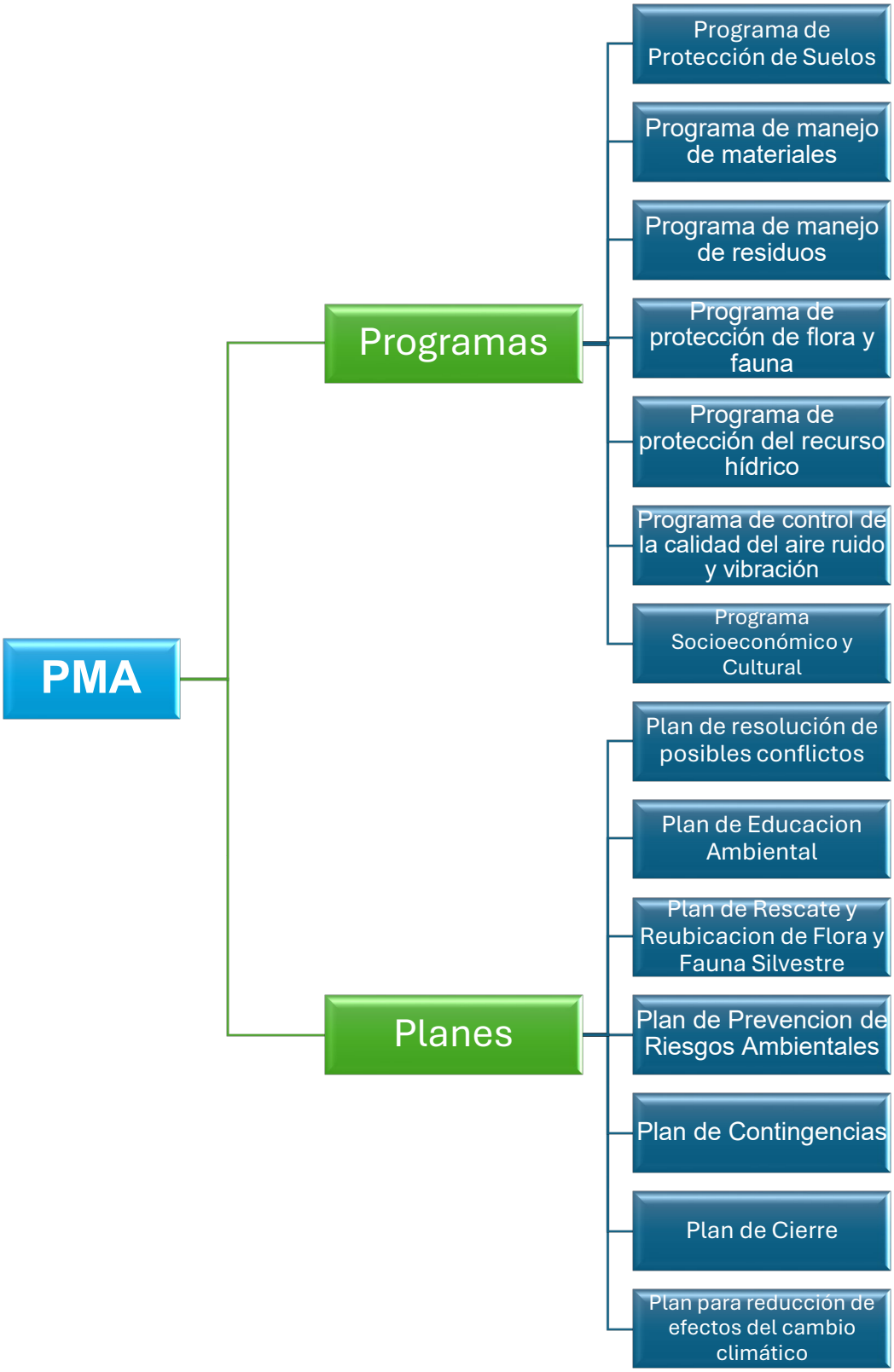
Los principales componentes del PMA incluyen las Políticas Ambientales, Comunitarias y de Salud y Seguridad Ocupacional aplicables al proyecto; la etapa de Planificación del PMA; la fase de construcción y operación; la fase de comprobación y la revisión del PMA por parte de la gerencia de Consorcio ETAP Mendoza. A continuación, se detallan:

- **Políticas Ambientales, Comunitarias y de Salud y Seguridad ocupacional.**
  - Políticas corporativas; y
  - Legislación ambiental aplicable, normas y directrices.
- **Planificación**
  - Planificación de las actividades del proyecto que afectan el medio ambiente, la salud y la seguridad;
  - Objetivos de PMA; y
  - Plan de gestión ambiental: planes de acción.
- **Implementación y operación**
  - Organización de roles y responsabilidades;
  - Formación en medio ambiente y seguridad;
  - Procedimientos de comunicación; y
  - Control de documentos.
- **Verificación del PMA**
  - Monitoreo y Medición
  - Evaluación de la conformidad;
  - No conformidad, acción correctiva y preventiva; y
  - Auditorías internas
- **Revisión de la Gerencia**
  - Revisión del PMA
- **Revisión externa**
  - Auditoría independiente

El PMA proporciona un proceso sistemático para implementar, revisar y mantener los programas ambientales a lo largo de la fase de construcción del proyecto, a fin de prevenir, minimizar o mitigar los posibles efectos adversos para el medioambiente natural y social que pudiesen ser ocasionados por las actividades de este.

El objetivo de los programas ambientales será de proporcionar una descripción de los procedimientos y prácticas que ayudarán a evitar, mitigar o compensar los impactos específicos identificados específicamente para el Proyecto. Este PMA incluye los siguientes programas los cuales se muestran en la siguiente figura.

Figura 45: Composición del Plan de Manejo Ambiental



Fuente: DICEA S.A., 2024.

9.1. Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.

Con base en los impactos ambientales y sociales identificados, se ha diseñado una serie de medidas y acciones importantes para evitar, reducir, compensar o controlar cada impacto en cada una de las fases del proyecto. Estas medidas han sido agrupadas por programa y planes en atención del elemento natural que se impacta.

- **Programa de Control de la Calidad del Aire, Ruido y Vibraciones.** Este programa está orientado a la ejecución e implementación oportuna de las medidas que se consideran necesarias para prevenir y minimizar los impactos negativos que surjan sobre la calidad del aire ambiente y el nivel de ruido ambiental y vibraciones. Estas medidas de mitigación son esenciales para reducir los impactos negativos en la calidad del aire, el ruido y las vibraciones, protegiendo tanto al medio ambiente como a la comunidad circundante durante la construcción y operación del puente.

Tabla 78: Programa de Control de calidad del aire, ruido y vibraciones

Programa	Impacto	Medida de mitigación
Programa de control de la calidad del aire ruido y vibraciones	Alteración de la calidad del aire	Consorcio ETAP Mendoza a través del Encargado Ambiental llevará a cabo monitoreos de material particulado (PM 10 y PM 2.5), con una frecuencia trimestral durante el periodo de construcción.
		Consorcio ETAP Mendoza a través del Encargado Ambiental deberá realizar medición de las emisiones vehiculares una vez por año mientras dure el periodo de construcción. Las mediciones se harán sobre todos los vehículos que serán utilizados durante la construcción del proyecto.
		Consorcio ETAP Mendoza y sus subcontratistas se comprometen en brindar el mantenimiento adecuado de todo el equipo a motor que se encuentre operando dentro del proyecto. Se contará con registros de los mantenimientos realizados a los proveedores de equipos y subcontratistas de la obra, evidencia que deberá incluirse en los informes de seguimiento ambiental.
		Consorcio ETAP Mendoza y sus subcontratistas implementarán un cronograma de operaciones para la utilización de los equipos a motor del proyecto.

Programa	Impacto	Medida de mitigación
		Se aplicará agua como supresor de polvo para minimizar la generación de partículas fugitivas en las vías no pavimentadas cuando sea necesario. Los camiones de agua se usarán para mantener una superficie humectada en caminos durante temporada seca o días sin lluvia. La frecuencia de la aplicación dependerá de las condiciones observadas de la sequedad, cantidad de tráfico y señales de emisiones de polvo fugitivo. Se utilizará agua cruda, cuyo permiso deberá ser aprobado por la ACP.
		Establecer lugares adecuados para almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción, específicamente dentro del área del campamento.
		La carga y descarga de material deberá realizarse, tomando en consideración la dirección del viento, la altura de carga y descarga.
		Todos los equipos de mezcla de materiales que se utilicen durante la construcción del Proyecto deberán estar herméticamente sellados.
		Durante el trasporte de materiales y desechos los vehículos volquetes utilizarán lonas sobre las cargas. Se prohíbe la circulación de vehículos volquetes que no cuente con lonas.
		Los materiales propensos a ser cubiertos con lonas o plásticos para evitar la dispersión del material por acción del viento o de la lluvia.
		El proyecto tendrá restricción de velocidad de tránsito de vehículos. Por medio de la instalación de letreros, se regulará la velocidad máxima dentro del área del proyecto (20 km/h).
		Consorcio ETAP Mendoza por medio de su Encargado Ambiental asegurara que no se incineren desperdicios en el sitio. El Encargado Ambiental impartirá charlas periódicas a los trabajadores de la obra sobre la prohibición de quemar materiales o desechos dentro del Proyecto.
	Generación de olores molestos	Consorcio ETAP Mendoza establecerá un programa de mantenimiento preventivo de la flota vehicular. Este programa estará debidamente documentado, y se exigirá a cada subcontratista lo mismo.
		Vigilar que todos los motores, sean mantenidos adecuadamente para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de gases contaminantes que puedan generar olores molestos.
		Colocar servicios sanitarios portátiles por cada 20 trabajadores o menos en cada frente de trabajo. En cada frente de trabajo se colocarán sanitarios que sean exclusivos para damas (en caso de contar con personal femenino en campo).

Programa	Impacto	Medida de mitigación
		El Encargado Ambiental supervisará que se brinde a dichos inodoros portátiles un servicio que incluya, pero no se limite a la remoción de los residuos y recarga química; limpieza y desinfección; y suministro de papel higiénico. El servicio se realizará un mínimo de dos veces por semana, dependiendo de las condiciones. Consorcio ETAP Mendoza contratará una empresa formalmente establecida y autorizada para brindar dicho servicio. El Encargado Ambiental llevará registros de las actividades de limpieza que realice la empresa contratada.
		Dentro del área del Proyecto se contará con un sistema adecuado (tanques de 55 galones debidamente rotulados y con tapa) para la recolección de los desechos y basura orgánica. Las instalaciones permanentes de manejo de desecho estarán establecidas principalmente en área del campamento (comedor, vestidores y oficinas).
		No se permitirá la incineración de desperdicios dentro del área del Proyecto.
		Todos los trabajadores del Proyecto se comprometerán en mantener el orden y limpieza en todos los frentes de trabajo del proyecto.
	Aumento de los niveles de ruido	Consorcio ETAP Mendoza llevará a cabo monitoreos de ruido laboral, con una frecuencia semestral durante el periodo de construcción.
		Consorcio ETAP Mendoza llevará a cabo monitoreos de ruido ambiental, con una frecuencia trimestral durante el periodo de construcción.
		Consorcio ETAP Mendoza y sus subcontratistas, mantendrán todo el equipo rodante y maquinarias en buenas condiciones y con sistemas de silenciadores adecuados, se deberá exigir constancia o registro de mantenimiento a los proveedores de equipos y subcontratistas de la obra.
		Durante la etapa de construcción, se limitará el tiempo de exposición del personal en puestos de trabajo propensos a ruido. El Coordinador de Seguridad vigilará que, si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (considerando el equipo de protección personal), se limite la exposición del personal mediante la disminución de la jornada de trabajo.
		Los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos, preferiblemente.
		Durante la etapa de construcción se deberá evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas.

Programa	Impacto	Medida de mitigación
		Todos los equipos estacionarios, productores de ruido, serán ubicados lejos de receptores sensibles cercanos al Proyecto (Fonda Buen Provecho, Finca La Bienvenida y Balneario Caño Quebrado).
		Consorcio ETAP Mendoza se compromete en cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002 y el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, y las normas ACP 2610 EAC-101, Norma para la reducción de la contaminación ambiental por ruido.
		Consorcio ETAP Mendoza hará entrega a los trabajadores de equipo personal de protección. La entrega de EPP deberá quedar debidamente registrada a través de la firma de un documento que indique que cada trabajador le ha sido entregado su equipo de protección personal completo.

Fuente: DICEA, S.A., 2024.

➢ **Programa de Protección y Conservación de Suelos.** Este programa está orientado a la implementación oportuna de buenas prácticas de manejo que se consideran necesarias para prevenir y minimizar los impactos negativos que pudiese ocasionar la construcción del puente a los suelos e indirectamente a la calidad de las aguas a través de la generación de sedimentos. Las buenas prácticas de manejo para el control de la erosión de los suelos y sedimentación deben aplicarse principalmente en las áreas de construcción del puente.

Tabla 79: Medidas para la protección y conservación de suelos

Programa	Impacto	Medida de mitigación
Programa de protección y conservación de suelos	Incremento de la erosión del suelo	Las operaciones de mayor movimiento de tierras serán ejecutadas durante la temporada seca o en los períodos de menos lluvia.
		Los taludes deberán, ser estabilizados o protegidos al momento de ser cortados. Consorcio ETAP Mendoza deberá cubrir las superficies de los suelos desprovistos con grama o material estabilizador.
		Consorcio ETAP Mendoza desarrollará un plan de arborización y engramado durante los tres meses posteriores a la finalización del proyecto.
		Consorcio ETAP Mendoza pavimentará las cunetas y contracunetas que se encuentren dentro de las cantidades del pliego del proyecto y que se encuentren dentro del área de este.

Programa	Impacto	Medida de mitigación
	Contaminación del suelo	Consorcio ETAP Mendoza deberá establecer un programa de control permanente de la utilización y el mantenimiento del equipo rodante y maquinarias que se utilicen en la construcción del proyecto, de modo que no se produzcan fugas o pérdidas de combustible o lubricantes, incluyendo la instalación de materiales absorbentes en los vehículos. El programa de mantenimiento del equipo debe garantizar la operación del equipo de manera eficiente y sin ningún tipo de fugas.
		Los combustibles y lubricantes deberán ser dispuestos en contenedores adecuados (tanques o en tanques de recolección de aceite con etiquetas de seguridad correctamente marcadas).
		Todos los lubricantes y grasas que se generen durante y después de las acciones de mantenimiento del equipo rodante deberán de ser recolectados y reciclados. El coordinador de medio ambiente llevará un registro de estas actividades.
		Se prohíbe el mantenimiento de equipos rodantes en campo. Este mantenimiento deberá realizarse en taller externo, en el cual se garantice el manejo y disposición final de los residuos contaminados con hidrocarburos (HC) (aceites y grasas).
		Los sitios para el despacho de combustible y lubricantes deberán de estar señalizados correctamente acorde con el combustible o lubricante que se despache.
		Consorcio ETAP Mendoza deberá poner en práctica el procedimiento para el manejo y despacho de combustible en el área específica, lejos de cualquier cuerpo de agua natural (Operaciones de reabastecimiento de combustibles y materiales peligrosos).
		Los desechos contaminados con HC deberán colocarse en bolsa plástica de grueso calibre y almacenada en tanque de 55 galones debidamente rotulado. No podrá mantenerse por más de 10 días en el almacén de residuos peligrosos.
		Todas las aguas contaminadas con cemento u otras sustancias químicas deberán recibir tratamiento, de modo que no contaminen los suelos. Consorcio ETAP Mendoza implementará 2 tinas para el lavado de galas dentro del área de emplazamiento del puente. Las tinas deberán estar debidamente demarcadas y señalizadas.
		Los desechos que se generen durante la construcción del proyecto serán recolectados y depositados en tanques de 55 galones adecuados (contenedores cerrados, lejos de la luz directa del sol, del viento y de la lluvia), los cuales serán recogidos en una canasta común en el campamento central, de donde serán retirados por una empresa autorizada para su traslado al vertedero de la Chorrera (Relleno Sanitario El Diamante).

Programa	Impacto	Medida de mitigación
		Por medio de la coordinación del Coordinador de Ambiente se deberá remover inmediatamente cualquier derrame de combustible o hidrocarburo y disponerlo en el sitio de almacenamiento establecido dentro del área de campamento. Se deberán utilizar materiales absorbentes para absorber los fluidos derramados (generalmente material de control de derrames debe ser colocado sobre toda el área del derrame, trabajando desde afuera, en círculos hacia el centro para reducir el chance de salpicaduras y/o difusión). Se deberá remover todos los materiales impactados y colocarlos en contenedores marcados para su subsecuente desecho en instalaciones aprobadas para ello. Se deberá colectar cualquier suelo y vegetación contaminada y almacénela para ser desechada. Los suelos contaminados deberán de ser extraídos del proyecto y tratados por empresas certificadas para su tratamiento y disposición final. El certificado de este tratamiento deberá ser incluido en los informes correspondientes.
		Vigilar que las letrinas portátiles para el uso de los trabajadores estén en buen estado y reciban su limpieza con la frecuencia adecuada para evitar cualquier posible derrame y contaminación del suelo.

Fuente: DICEA, S.A., 2024.

- **Programa de Protección del Recurso Hídrico.** El objetivo del programa es prevenir y minimizar los impactos negativos que pudiese ocasionar la construcción del Puente a la calidad del agua del rio Caño Quebrado.

Tabla 80: Medidas para la protección del recurso hídrico

Programa	Impacto	Medida de mitigación
Programa de protección del recurso hídrico	Alteración del régimen de drenaje de las aguas	Verificar que se realice el descapote, limpieza y remoción de la cobertura vegetal, estrictamente necesaria. La tala solo será ejecutada sobre el emplazamiento aprobado para el Proyecto.
		No permitirá el vertimiento de basura, o cualquier otro tipo de desecho (troncos, maderas, hierba, etc.) sobre el cauce del Río Caño Quebrado, que pueda represar las aguas de escorrentía.
		Se deberá compactar el suelo sólo en los lugares estrictamente necesarios (únicamente dentro del emplazamiento establecido y aprobado para el desarrollo del Proyecto).
		Evitar la circulación del equipo pesado en áreas fuera de los sitios de trabajo, para evitar la compactación innecesaria ya que se impermeabilizan

Programa	Impacto	Medida de mitigación
		los suelos y aumenta la escorrentía. Los vehículos solo deberán circular por los caminos habilitados y que se encuentren dentro del área del proyecto.
		Consorcio ETAP Mendoza deberá rellenar y nivelar adecuadamente los huecos, hoyos y depresiones que se ocasionen durante la obra para no afectar el flujo superficial y subterráneo.
		Consorcio ETAP Mendoza estabilizará y revegetará con grama las áreas niveladas.
		Consorcio ETAP Mendoza deberá construir disipadores de energía en los canales pavimentados (cunetas), en los entronques y en los cauces de entrada y salida de las alcantarillas para el manejo de aguas pluviales.
		Para la construcción del vado, se utilizarán dispositivos de desagüe temporal (ataguía), a menos que se ordene lo contrario por el representante ambiental de ACP.
		Todo trabajo que involucre alteraciones importantes en el cauce (construcción del vado) debe llevarse a cabo en un momento de bajo flujo, de una manera que prevenga la sedimentación corriente abajo.
		El régimen natural del río Caño Quebrado no será alterado y las tuberías del vado no afectarán el agua ni causarán estancamiento en el lado de la corriente aguas arriba o aguas abajo de la instalación.
		Las tuberías estarán alineadas de tal manera que la dirección original del flujo cauce no será significativamente alterada y la gradiente en cada tubería sigue la gradiente del cauce en la medida de lo posible.
		El vado temporal, serán removidas una vez se finalice la construcción del puente.
		Los trabajos a realizar con equipos dentro del cauce del río deberán contar con aprobación de ACP.
	Deterioro de la calidad de las aguas por caída de sedimentos	Consorcio ETAP Mendoza a través del Encargado Ambiental llevará a cabo monitoreos trimestrales de la calidad del agua del río Caño Quebrado (aguas abajo del área de trabajo).
		Colocar barreras de control de sedimentos en los bordes de banquetas o zonas de las riberas para evitar su caída al cauce por escorrentía en los días con lluvia.
		Las barreras de control de erosión/sedimentación deberán mantenerse en buen estado. En caso de daño por tormenta, vendaval o crecida repentina, deberán ser repuestas de forma inmediata.

Programa	Impacto	Medida de mitigación
		Evitar verter aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo, de modo que puedan escurrir hasta el río Caño Quebrado. Consorcio ETAP Mendoza implementará 2 tinas para el lavado de galas dentro del sitio del proyecto.
		El Encargado Ambiental a través de las inspecciones diarias deberá verificar que se no ocurra acumulación de basura o desechos tóxicos que, al contacto con el agua, pueda contaminarla, y ésta a su vez, al filtrarse en profundidad, contaminen las aguas subterráneas.
		Recoger y depositar en botaderos seguros, toda basura, desecho o chatarra que se genere a diario, para evitar contaminar aguas y suelos. Los desechos de construcción deberán ser recolectados por la autorizada para su traslado al vertedero de El Diamante.
		Consorcio ETAP Mendoza deberá mantener el drenaje pluvial en buenas condiciones y libre de desechos.
		Todas las aguas producto del lavado de llantas de volquetes que entran y salen del proyecto serán dirigidas a un sistema de retención de sedimentos.
		Las áreas de entrada y salida del vado deben ser protegidas adecuadamente de la erosión, ubicando a través de la instalación de barreras de sedimentación con geotextil. El Geotextil debe ser enterrado para prevenir socavación y erosión del cauce.
		Todo equipo requerido para entrar al curso de agua debe estar limpio de sedimentos en llantas y demás componentes.
		Se prohíbe el lavado de equipos en el río Caño Quebrado y cualquier cuerpo de agua natural o en áreas adyacentes, para prevenir la caída de sedimentos o cualquier sustancia oleaginosa al cuerpo de agua.
		El área completa del vado debe ser estabilizado usando mantas de vegetación, caminos de troncos o material grueso (125 mm de diámetro o mayor), aun cuando el área del vado no es un lecho rocoso o es fácilmente alterado por los trabajos en el cauce.
		Todas las secciones del vado, las cuales contienen materiales sueltos o erosionables serán estabilizadas o evitadas. Si los bancos deben estar en pendiente para estabilización, ningún material será depositado dentro del curso de agua y la inclinación debe lograrse por medio de una cuchilla hacia atrás y el material removido debe ser depositado por encima de la cota del nivel de máxima crecida del cauce del río Caño Quebrado.
	Alteración de la calidad del agua por derrame de sustancias.	Consorcio ETAP Mendoza y sus subcontratistas mantendrá el equipo que utilice combustible y lubricantes en buenas condiciones mecánicas, para evitar que ocurran fugas. Mantendrá un programa de mantenimiento a todo el equipo durante la duración del Proyecto.

Programa	Impacto	Medida de mitigación
		Evitar que ocurran pérdidas de combustible o lubricantes o de otro tipo de sustancias tóxicas en el suelo o en el cauce del río Caño Quebrado.
		Se prohíbe el mantenimiento de equipos en la zona del proyecto. Los mantenimientos deberán ser realizados en talleres externos autorizados.
		Los sitios para el despacho de combustible y lubricantes deberán estar señalizados. Estos sitios deberán contar con sistemas de contención secundaria con una capacidad mínima de almacenamiento del 110% del volumen almacenado.
		Por medio de la coordinación del Coordinador de Ambiente se deberá remover inmediatamente cualquier derrame de combustible o hidrocarburo y disponerlo en el sitio de almacenamiento establecido dentro del área de campamento. Se deberán utilizar materiales absorbentes para absorber los fluidos derramados (generalmente material de control de derrames debe ser colocado sobre toda el área del derrame, trabajando desde afuera, en círculos hacia el centro para reducir el chance de salpicaduras y/o difusión). Se deberá remover todos los materiales impactados y colocarlos en contenedores marcados para su subsecuente desecho en instalaciones aprobadas para ello. El agua contaminada deberá de ser extraída del proyecto y tratados por empresas certificadas para el manejo y disposición final de residuos peligrosos.
		Consorcio ETAP Mendoza contará con equipos para contención de derrames (kit de derrames) en cada frente de trabajo. Dispondrá de absorbentes de petróleo y barreras flotantes que eviten a corto plazo la dispersión de hidrocarburos en el agua.
		El personal de campo deberá conocer el procedimiento de atención de derrames, mediante capacitación específica.
		Los sanitarios portátiles para recoger las excretas humanas deberán estar a más de 100 metros del río Caño Quebrado.
		Todo equipo que requiera trabajar en el curso del agua del río Caño Quebrado deberá estar en buenas condiciones mecánicas para evitar la introducción de aceite, gasolina, y fluidos hidráulicos.
		Se prohíbe el lavado de equipos en el río Caño Quebrado y cualquier cuerpo de agua natural, o en zonas adyacentes para evitar la caída de sedimentos o sustancias oleaginosas al agua superficial.

Fuente: DICEA, S.A., 2024.

- **Programa de protección de la flora y fauna.** Tiene el objetivo de prevenir, atenuar o compensar, cuando sea el caso, las afectaciones que pudiera generar el Proyecto sobre los

recursos biológicos terrestres y acuáticos (flora, fauna) presentes en el área donde se ejecutarán las actividades constructivas.

Tabla 81: Medidas para la protección de flora y fauna

Programa	Impacto	Medida de mitigación
Programa de protección de la flora y fauna.	Pérdida de la cobertura vegetal	Los límites del área a afectar dentro del alineamiento estarán claramente demarcados con estacas, cintas o banderillas. No se permitirá el desmonte más allá del límite establecido. En caso de exceder los límites, se deberá realizar un avalúo y obtener la anuencia y la autorización de ACP.
		En caso de ser necesario la afectación, más allá del emplazamiento aprobado y establecido para el Proyecto, se deberá preparar un informe indicando el área a afectar, este informe contará con el visto bueno del Encargado Ambiental de Consorcio ETAP Mendoza y deberá presentarse a ACP para su aprobación.
		Consorcio ETAP Mendoza deberá ejecutar un inventario forestal pie a pie para determinar la superficie total de cobertura vegetal de acuerdo con los tipos de vegetación existentes en el polígono del proyecto, que deberán ser eliminados para construir la infraestructura vial completa (vado y puente).
		Consorcio ETAP Mendoza deberá solicitar a ACP y MiAMBIENTE los permisos o autorización de tala antes de iniciar la actividad de limpieza y desarraigue. Realizar el pago de indemnización ecológica correspondiente.
		Para las actividades de tala, el equipo asignado para su ejecución utilizará técnicas de tala dirigida. Con la tala dirigida se deberá asegurar la caída de los árboles hacia el área de influencia directa para no provocar daños a la vegetación remanente. Durante las actividades de tala se deberá llevar registro del número de árboles talados, así como también de la especie.
		Durante la construcción Consorcio ETAP Mendoza y sus subcontratistas deberán operar el equipo móvil de manera que cause el mínimo deterioro a la vegetación y a los suelos circundantes. Para tal fin, se deberá capacitar e informar a los operadores de manera que sea del completo conocimiento de todo el personal.
		La biomasa vegetal talada durante el desmonte y limpieza deberá ser dispuesta en el botadero aprobado previamente aprobado por ACP.
		Evitar acumular la biomasa vegetal en sitios no autorizados.
		En ninguna circunstancia se depositará vegetación en áreas donde se obstruyan canales de drenaje. Sin embargo, en algunos casos se podrá utilizar la vegetación como barreras muertas para controlar la erosión/sedimentación.

Programa	Impacto	Medida de mitigación
		Cuando sea necesario realizar podas de árboles, las mismas deberán realizarse por personal capacitado.
		La poda deberá ejecutarse por medio de cortes que tengan el ángulo adecuado, tratar los cortes con cicatrizantes para evitar los organismos xilófagos, realizar las podas en la mejor temporada y con las herramientas adecuadas.
		La ejecución de los cortes de poda deberá efectuarse inmediatamente después del cuello de la rama. Las ramas grandes y pesadas deberán realizarse con cortes de descarga de peso para evitar la rotura o desgarramiento de la corteza y accidentes.
		Aprovechar directa o indirectamente, bajo la aprobación de la ACP, la madera con potencial de uso. La madera aprovechable (maderables) que no pueda ser utilizada como material de construcción, Consorcio ETAP Mendoza deberá coordinar su donación a escuelas vocacionales u ONGs, institución de beneficencia o de resocialización para manualidades en talleres de ebanistería.
		Consorcio ETAP Mendoza utilizará parte de la biomasa (troncos y estacas) como disipadores de energía para reducir los efectos de la erosión hídrica, tutores y jalones.
		Elaborar un Plan de Reforestación y Compensación, en cumplimiento de la Resolución DM-215-2019 del 21 de junio de 2019, el cual deberá ser sometido a aprobación del Ministerio de Ambiente.
	Perturbación de la fauna silvestre.	Consorcio ETAP Mendoza ejecutará las labores de construcción de preferencia en horarios diurnos, ya que durante la noche el ruido se incrementa.
		Si se labora durante la noche dirigir las luces, hacia los sitios específicos de trabajo, evitando la iluminación de los hábitats de la fauna.
		Consorcio ETAP Mendoza evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos, motores encendidos. El Coordinado Ambiental incluirá el control de ruido innecesario en las charlas diarias de capacitación al personal.
		Todos los equipos de Consorcio ETAP Mendoza y subcontratista deberán tener instalados y mantener en perfectas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias).
		Consorcio ETAP Mendoza y sus subcontratistas mantendrán los vehículos en buenas condiciones y dispondrán de sistemas de escapes adecuados y eficaces.
		Consorcio ETAP Mendoza y sus subcontratistas deberán dar mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo a motor que sean

Programa	Impacto	Medida de mitigación
		empleados durante las actividades del proyecto. Consorcio ETAP Mendoza deberá mantener un registro de los mantenimientos realizados.
		Consorcio ETAP Mendoza deberá ejecutar antes y durante la ejecución de la tala y desmonte el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna previamente aprobado para el Proyecto. Durante el resto de las actividades deberá contar con personal autorizado para el rescate de fauna, el cual podrá actuar mediante llamada.
		El personal de campo (cuadrilla de ambiente) deberá recibir capacitación sobre el manejo y rescate de especies de fauna, para actuar correctamente ante la presencia de alguna especie y evitar cualquier posible afectación de esta o daño al trabajador.
		Todo el personal deberá recibir capacitación sobre medidas de prevención y acciones de emergencia en caso de picaduras de ofidios e insectos venenosos.
		Consorcio ETAP Mendoza prohibirá a los trabajadores la práctica de la cacería furtiva. Consorcio ETAP Mendoza deberá colocar 2 letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería en el emplazamiento del Proyecto.
		Consorcio ETAP Mendoza prohibirá el ingreso y uso de armas de fuego dentro de los predios del proyecto.
	Riesgo de Atropello de animales silvestres	El Coordinador de Ambiente deberá coordinar la colocación de 2 letreros de aviso de cruce de animales la vía Mendoza durante el periodo de construcción. Un letrero en dirección hacia el Trapichito de la Chorrera y un letrero en dirección hacia Mendoza.
		Consorcio ETAP Mendoza regulará la velocidad máxima dentro del área del proyecto de 20 km/h, a través de la instalación de 4 letreros de regulación de velocidad. Un letrero deberá colocarse en la entrada del proyecto y los cuatro restantes deberán estar distribuidos a lo largo de la vía Mendoza. Esta condición aplicará para todos los vehículos que transiten dentro del área del proyecto.
		El Encargado Ambiental deberá implementar un Programa de Capacitación y Educación Ambiental para los trabajadores. Antes de iniciar los trabajos, los obreros deberán recibir información acerca de la legislación ambiental vigente, de las especies de fauna en peligro y de la importancia de proteger los recursos naturales.
	Alteración de la fauna acuática	Prohibir la pesca en el río Caño Quebrado
		Permitir el paso libre de la fauna acuática en el flujo de agua
		Realizar el rescate de especies acuáticas con dificultad de desplazamiento autónomo (tortugas, sapos, ranas, cocodrilo, entre otros).

Fuente: DICEA, S.A., 2024.

➢ **Programa Socioeconómico y cultural.** El programa busca asegurar la integración de medidas de mitigación, compensación o potenciación de los impactos socioeconómicos, a la gestión ambiental general del proyecto.

Durante la etapa previa a la construcción del proyecto y de manera continua a lo largo de la construcción de la obra, el Consorcio ETAP Mendoza tendrá la responsabilidad de mantener informada a la población de las comunidades aledañas sobre las posibles afectaciones temporales y los avances del proyecto con el propósito de minimizar las perturbaciones a la población. Dentro de este marco y en cumplimiento con la normativa nacional, se establecerá un mecanismo de atención de consultas, quejas y/o reclamos que permita atender y canalizar las diferentes inquietudes, preocupaciones y/o solicitudes de información de los actores sociales, que puedan surgir, para minimizar posibles conflictos que puedan generarse como parte de las actividades del proyecto.

Tabla 82: Medidas de mitigación para el programa socioeconómico

Programa	Impacto	Medida de mitigación
Programa socioeconómico y cultural	Generación de empleo.	Previo al inicio de construcción Consorcio ETAP Mendoza deberá informar de manera clara la política de contratación de mano de obra, indicando el número de puestos de trabajo requeridos y los requisitos mínimos cumpliendo con los requisitos de reclutamiento y con las políticas generales sobre trabajo y condiciones laborales. De igual forma, deberá brindar información sobre las oportunidades de contratación de mano de obra local, incluyendo las calificaciones que serán requeridas.
		Durante el proceso de contratación del personal, Consorcio ETAP Mendoza deberá especificar los periodos de tiempo para los que se requiere y la fecha probable de término del proyecto, para evitar generar expectativas de empleo a largo plazo y de posible permanencia en la región.
		Consorcio ETAP Mendoza deberá asegurar que ante iguales condiciones de formación, experiencia y aspiración salarial, se prefiera la contratación de mano de obra local disponible, preferiblemente de residentes cercanos al Proyecto provenientes de los corregimientos de Herrera, Mendoza y la Represa o en general de la provincia de Panamá Oeste.

Programa	Impacto	Medida de mitigación
Programa socioeconómico y cultural	Generación de empleo.	Antes del inicio de construcción se debe establecer el sitio o formas en las que el personal interesado en trabajar en la obra pueda depositar/enviar su hoja de vida y referencias personales, para aplicar a las oportunidades de empleo.
		Consorcio ETAP Mendoza a través del ERC (Encargado de Relaciones Comunitarias) informará a las autoridades de Policía sobre su planilla laboral y su estrategia de movilización de trabajadores, para mantenerla prevenida adecuadamente, sobre lo referente a su personal laboral.
		Previo al inicio de construcción el ERC deberá realizar la divulgación de oportunidades de empleo a la población local, a través de los medios masivos de comunicación que se consideren pertinentes.
		Previo al inicio de construcción el ERC deberá presentar a la comunidad, con prioridad a los residentes de áreas aledañas al proyecto (Caño Quebrado y Mendoza), las oportunidades de empleos mediante el establecimiento de programas de reclutamiento de personal a nivel local.
	Mejora de la vialidad del tráfico vehicular	Los vehículos de carga de Consorcio ETAP Mendoza y sus subcontratistas deberán cumplir con la reglamentación correspondiente de Pesos y Dimensiones del Ministerio de Obras Públicas (MOP) para evitar excesos de carga que contribuyan a deteriorar la carretera hacia Mendoza.
		Consorcio ETAP Mendoza deberá regular la velocidad de los vehículos y maquinarias del proyecto a lo largo de las vías utilizadas, especialmente cuando se transite en los lugares poblados. El Coordinador de Ambiente impartirá charlas informativas sobre la regulación de la velocidad de tránsito sobre las vías de acceso hacia el área del proyecto.
		Mantener la vía en buen estado, mediante reparación de aquellas zonas que se vean afectadas mientras dure la obra.
		Consorcio ETAP Mendoza deberá colocar avisos de advertencia (letreros) y conos de seguridad en sitios de riesgo potencial, tales como los puntos de entrada y salida de camiones y equipos rodantes o en sitios donde se estén llevando a cabo actividades con movimiento intensivo de equipo pesado y maquinarias.
		Previo al inicio de construcción el ERC deberá informar a los usuarios de la vía Mendoza (especialmente líderes comunitarios, autoridades municipales y de tránsito, directores de escuelas, encargados de negocios locales), por medio de volantes escritas, de la presencia constante de vehículos de tamaño considerable durante la fase de

Programa	Impacto	Medida de mitigación
Programa socioeconómico y cultural	Mejora de la vialidad del tráfico vehicular	construcción y en particular, de períodos pico de movimiento de equipos y maquinaria
		El ERC deberá coordinar y mantener comunicación con instituciones públicas vecinas del proyecto (escuelas primarias y colegio, centros de salud), para efecto de informar sobre movimientos vehiculares en períodos específicos que pudiesen surgir por iniciativas de la empresa constructora.
		Consorcio ETAP Mendoza deberá verificar que se contrate solamente a personal idóneo para el manejo de los vehículos o maquinaria rodante. Consorcio ETAP Mendoza mantendrá los registros de las licencias de los conductores de los vehículos.
		Verificar que los operadores de vehículos y equipo rodante tengan presente y cumplan con las regulaciones de la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), así como las regulaciones particulares del proyecto en materia vial.
	Incremento a la economía local y regional	Consorcio ETAP Mendoza deberá informar, previo al inicio de la obra, a los gremios y empresas comerciales del Distrito de la Chorrera, acerca de las características de la obra y necesidades de insumos varios, para las diferentes etapas de construcción, con el propósito de que, preferiblemente, sean empresas nacionales las que atiendan los diversos requerimientos.
		Consorcio ETAP Mendoza deberá difundir los beneficios de la obra entre los residentes, gremios empresariales y sociales, así como entidades gubernamentales, para que éstos reconozcan el potencial de inversión en estas zonas.
		Consorcio ETAP Mendoza deberá comprar materiales y suministros en establecimientos de la provincia de Panamá Oeste siempre y cuando se encuentren disponibles en los comercios de dicha Provincia.
		Se deberá mantener registros de compras para facilitar un análisis de datos que indiquen compras locales, empleo, y capacitación, mitigaciones de recursos naturales y consultas.
		Asegurar el pago de otros servicios que requiera el proyecto a instituciones y empresa de Panamá Oeste.
	Posible afectación de la salud de los trabajadores.	Consorcio ETAP Mendoza asegurará que en época seca de manera permanente durante la construcción se deberá rociar agua con camiones cisterna en el lugar donde se desarrolla el proyecto al menos dos veces al día, ya que el movimiento continuo de maquinarias y equipo rodante podría generar gran cantidad de polvo. En los períodos de escasez de lluvias y durante la temporada lluviosa, se debe vigilar, que las

Programa	Impacto	Medida de mitigación
Programa socioeconómico y cultural		actividades de construcción incluyan el rociado de agua, en caso necesario, en el suelo expuesto para evitar que se levanten nubes de polvo.
		Durante la construcción velar que sean señalizados claramente los accesos al puente, así como las velocidades permitidas y las medidas de seguridad existentes.
		Consorcio ETAP Mendoza evitará que se generen potenciales focos de mosquitos que pudieran generar enfermedades.
		Dictar charlas al personal sobre la acción en caso de picaduras o mordeduras de ofidios e insectos.
		El Coordinador de Ambiente coordinará con el personal de construcción para apilar los residuos de construcción en pocos sitios y de acuerdo a su naturaleza, por ejemplo: caliche en un lugar, las bolsas de cemento en otro, madera en otro, recipientes plásticos en otro y así sucesivamente, para no crear focos de infección en el área de trabajo.
		Consorcio ETAP Mendoza colocará servicios portátiles en el área de trabajo durante la fase de construcción y darles mantenimiento periódico. Los sanitarios portátiles deberán ser manejados y limpiados por empresa certificada para el manejo, transporte y disposición final de aguas residuales.
		El ERC deberá mantener informado a la dirección del Centro de Salud más cercano (Puesto de Salud de Mendoza) del avance de la obra y de la cantidad de personal que mantienen laborando, para que estén anuentes y preparados para prestar atención de urgencia en caso de ser necesario o sugieran por adelantado las mejores alternativas para solucionarla o introducir medidas de prevención sanitarias.
		Al finalizar la obra el Consorcio ETAP Mendoza deberá mantener señalizada el área de acceso al proyecto, especificando máximo de velocidad, accesos y cualquier otro signo que contribuya a la seguridad vial.
	Incremento en el riesgo de accidentes laborales	El personal de seguridad industrial desarrollará sesiones de capacitación-sensibilización con el personal contratado por la empresa constructora para la fase de construcción, que contemple como mínimo los siguientes temas: • Normas de Seguridad Básica sobre Control Ambiental; • Velocidad máxima en caminos troncales; • Velocidad máxima en caminos de acceso; • Velocidad máxima en calles y/o zonas pobladas: 20 km/h;

Programa	Impacto	Medida de mitigación
Programa socioeconómico y cultural		• Prohibición de consumo de bebidas alcohólicas en el área de construcción y de operación; • Prohibición de hacer fuego en el área de construcción y de fumar dentro de 50 metros de los sitios de depósito de combustibles o material inflamables; • Mantenimiento periódico al equipo y maquinaria utilizada en el proyecto; • Dotar a los trabajadores de equipo de seguridad y verificar su uso; • Todo vehículo deberá estar provisto de extintor; • Respetar las áreas de estacionamiento de vehículos; y • Observar al máximo el respeto hacia la propiedad pública y privada en toda el área circundante al proyecto
		El especialista de seguridad industrial del Proyecto deberá asegurar que toda el área del proyecto tenga marcaciones de seguridad y precaución.
		Todo trabajo de alto riesgo, previo a su ejecución, deberá contar con su Análisis de Trabajo Seguro (ATS) debidamente aprobado por el especialista de seguridad de ACP.
		El especialista de seguridad industrial del Proyecto deberá verificar que el Proyecto, incluya: la identificación de peligros posibles para los trabajadores, en especial los que puedan constituir una amenaza para su vida; establecimiento de medidas de prevención y de protección, incluyendo la modificación, sustitución o eliminación de condiciones o sustancias peligrosas; capacitación para los trabajadores; documentación y rendición de informes sobre accidentes, enfermedades e incidentes ocupacionales; y arreglos para la prevención, preparación y respuesta en casos de emergencias.
		Consorcio ETAP Mendoza debe proveer el equipo apropiado de protección personal a todos los trabajadores (cascos, lentes de protección, mascarillas, guantes de cuero, protectores lumbares, ropa y zapatos de seguridad) y mantener un registro de estas entregas.
	Generación de desechos.	El Coordinador de Ambiente deberá definir la colocación recipientes para la disposición de desechos y residuos líquidos y sólidos en diversos puntos de los frentes de trabajo, los cuales deberán estar debidamente señalizados y protegidos contra la acción del agua. Estos desechos serán extraídos fuera del área del proyecto y trasladados al vertedero El Diamante por la empresa autorizada.
		El Coordinador de Ambiente deberá asegurar que los residuos peligrosos sean retirados por un transportista autorizado, para su posterior gestión y reciclaje por un gestor también autorizado. No deberán permanecer por más de 20 días en el área de proyecto.

Programa	Impacto	Medida de mitigación
Programa socioeconómico y cultural		Los residuos peligrosos deberán de ser transportado fuera del área de proyecto para su disposición final por empresa autorizada, la cual deberá emitir una certificación del tratamiento realizado.
		Prohibir dejar y/o arrojar, escombros, tierra o cualquier material producto de la construcción, sobre la vía Mendoza. Estos deberán ser transportados y depositados en lugares debidamente autorizados. En el vertedero autorizado por ACP, únicamente se podrá disponer material vegetal y material producto del movimiento de tierra. Cualquier escombro, caliche o material de construcción deberá ser dispuesto en el vertedero El Diamante o en cualquier vertedero legal autorizado que cuente con un instrumento de gestión ambiental vigente avalado por el MiAMBIENTE.
		Consorcio ETAP Mendoza garantizará que dentro del área de campamento del proyecto tenga un área definida para la provisión de alimentos y bebidas (comedor), evitando la dispersión de residuos en otras áreas del proyecto.
		El EA coordinará con una empresa de recolección para recoger los sobrantes diarios de residuos y desechos, a manera de hacer un desarrollo de obra lo más limpia posible. Estos residuos deberán ser trasladados al vertedero El Diamante por la empresa autorizada.
		El EA coordinará capacitar periódicamente a los obreros en el manejo de residuos sólidos.
		Consorcio ETAP Mendoza deberá colocar sanitarios portátiles en el área de trabajo durante la fase de construcción y darles mantenimiento periódico.
Programa socioeconómico y cultural	Afectación del servicio eléctrico	Programar los trabajos que involucren la reubicación de los postes del tendido eléctrico con suficiente antelación para evitar afectaciones a las comunidades.
		Avisar a las comunidades sobre las posibles interrupción del servicio eléctrico por actividades del proyecto.
		Coordinar los trabajos relacionados con la reubicación de poste con la empresa responsable del servicio eléctrico.
	Cambios en el paisaje natural	Realizar la eliminación de vegetación única y exclusivamente en la zona proyectada, delimitando el área para evitar excesos.
		Mantener el área en completo orden y limpieza
		Al finalizar el proyecto, dejar la zona debidamente revegetada y señalizada
		Mantener informado al propietario sobre las actividades del proyecto.

Programa	Impacto	Medida de mitigación
	Afectación de la Propiedad Privada	Delimitar el área aprobada por el propietario para las actividades del proyecto.
		Realizar un manejo eficiente de los residuos.
		El cierre de la fase de construcción realizar limpieza del área para dejarla en condiciones favorables para el uso del propietario.

Fuente: DICEA, S.A., 2024.

- **Programa cultural.** buscan proteger y promover la riqueza cultural, asegurando que el desarrollo del puente vehicular sea respetuoso y beneficioso para el patrimonio cultural local. La participación de la comunidad y la transparencia en las acciones son claves para el éxito de estas medidas.

Durante la etapa previa a la construcción del proyecto y de manera continua a lo largo de la construcción de la obra, el Consorcio ETAP Mendoza tendrá la responsabilidad de implementar medidas de mitigación que preserven y promuevan el patrimonio cultural.

Tabla 83: Medidas de mitigación para el programa cultural

Programa	Impacto	Medida de mitigación
Programa cultural	Identificación y Documentación del Patrimonio Cultural	Tener arqueólogos presentes durante las excavaciones y actividades de construcción para identificar y proteger hallazgos imprevistos.
		Se contará con un registro de fechas de las actividades relacionadas a tradiciones, festividades, y prácticas culturales de las comunidades locales, para que las actividades de las obras no coincidan con estas festividades, para no afectar las prácticas culturales.
	Promoción y Difusión Cultural	Se informará al personal de la obra sobre las festividades que se realizan en las comunidades próximas al proyecto y se reforzará sobre las normas de comportamiento que deben mantener con los actores sociales, durante todas las fases de ejecución de la obra.
	Educación y Sensibilización	Mantener informados a los actores sociales a través de los mecanismos de comunicación establecidos para la obra, sobre las medidas de mitigación que se estarán aplicando en cada una de sus fases y atender oportunamente las recomendaciones, sugerencias o consultas que puedan generarse por las medidas aplicadas.

Programa	Impacto	Medida de mitigación
		Orientar y dar a conocer a los actores sociales sobre las medidas de seguridad vial, de acuerdo con las disposiciones del Manual para el Control de Tránsito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y mantenimiento en Calles y Carreteras (junio 2009) del MOP y las normativas nacionales de la ATTT.
	Generación de empleo	El proyecto contara con canales de comunicación para que todas las partes interesadas sin distinción de raza, género o edad pueda aspirar a las oportunidades de empleo que ofrece el proyecto.
	Cambios en el paisaje natural	Implementar proyectos de restauración para cualquier sitio cultural o histórico que pueda ser afectado directa o indirectamente por la construcción.
		Mantener el área en completo orden y limpieza
		Aplicar técnicas de conservación para asegurar la integridad y la longevidad de los recursos culturales

Fuente: DICEA S.A., 2024.

➢ **Programa de manejo de residuos.** Este programa establece los lineamientos para el manejo seguro de los principales residuos que se prevé serán generados como consecuencia de la ejecución del Proyecto. Su objetivo es minimizar cualquier impacto adverso sobre la salud de los trabajadores y el medio ambiente, así como limitar la exposición a riesgos, brindando orientación sobre el manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos. Este programa toma en consideración el Manual para Manejo de Materiales y Desechos de la ACP (ESM-107).

Tabla 84: Medidas para el manejo de residuos

Programa	Procesos	Medida de mitigación
Programa de manejo de residuos	Manejo de residuos sólidos	Los residuos generados durante la fase de construcción tales como: madera, pedazos de varilla, cartones, papel, latas, plásticos, entre otros, y domésticos generados por los empleados, se almacenarán en recipientes adecuados y sobre el terreno en un área especialmente designada y debidamente protegida dentro del predio.
		El Encargado Ambiental deberá capacitar a los obreros en las regulaciones establecidas para el manejo de residuos sólidos. Esta capacitación deberá dictarse antes de iniciar trabajos. Entre los temas que se deben incluir durante la capacitación se tienen:

Programa	Procesos	Medida de mitigación
		• Medidas sobre prácticas seguras de manejo, • Almacenamiento, • Transporte, • Tratamiento y eliminación de residuos, El Coordinador de Ambiente deberá de renovar la capacitación periódicamente y mantener los registros de las capacitaciones que se han dictado, junto con la documentación sobre el entrenamiento proveído.
		• **Recipientes para la Recolección de Residuos Sólidos**
		Los recipientes o depósitos para residuos sólidos no biodegradables deberán ubicarse en cada frente de trabajo, campamento, comedores, vestidores y oficinas.
		Los depósitos deben etiquetase con la finalidad de facilitar la separación de los residuos por parte de los empleados indicando cual corresponde a plásticos, metales o cualquier otra categoría de materiales no biodegradables
		Los recipientes o depósitos para residuos sólidos orgánicos biodegradables deberán contener tapas y bolsas plásticas y estarán ubicados en las áreas de servicio a los trabajadores (cocinas y comedores) como también en las áreas de trabajo. Las bolsas plásticas estarán disponibles en todas las áreas de trabajo.
		Cada recipiente deberá de etiquetarse indicando que son para el almacenamiento de materiales biodegradables.
		Los recipientes para el almacenamiento de residuos inertes (no biodegradables), en función del tamaño de este, deberán tomarse medidas adecuadas que prevengan la acumulación de agua en su interior durante la temporada lluviosa.
		Los recipientes de desperdicios biodegradables y no biodegradables deberán ser movidos al mismo tiempo que la maquinaria, es decir a medida que las obras avancen y no deberán abandonarse en las áreas donde se haya completado el trabajo.
		• **Minimizar la generación de residuos sólidos**
		Consorcio ETAP Mendoza, deberá realizar la compra de productos con un mínimo de envolturas (por ej. productos comestibles y papel).
		Consorcio ETAP Mendoza, deberá utilizar productos de mayor durabilidad y que puedan repararse (por ej. herramientas de trabajo y artefactos durables);

Programa	Procesos	Medida de mitigación
		Consorcio ETAP Mendoza, deberá sustituir los productos desechables de uso único por productos reutilizables (por ej. Botellas por latas).
		Consorcio ETAP Mendoza, deberá utilizar menos recursos (por ej. fotocopiar a ambos lados del papel, etc.).
		Consorcio ETAP Mendoza, deberá promover el reciclaje (por ejemplo, buscar artículos que sean fácilmente aceptados por los centros locales de reciclaje). Entre los materiales de desecho que pueden ser reciclados se encuentran el asfalto usado, concreto usado, pintura de sobra, madera de construcción, material vegetal de la limpieza del terreno, tal como tocones y ramas, las plataformas de madera ("pallets") usadas, los metales de desecho, y otros materiales.
		El Coordinador de Ambiente deberá Investigar las oportunidades de reutilización local de productos (por ej. artefactos, muebles, aceites usados), en lugar de eliminarlos.
		• **Reciclaje de residuos sólidos**
		El Coordinador de Ambiente deberá verificar la existencia de centros locales de reciclaje para residuos como: papel, madera, plásticos y otros desperdicios secos, que no pueda ser reutilizado, deberán ser recolectados en contenedores claramente identificados y almacenados para ser transportados a esos centros.
		El Coordinador de Ambiente deberá coordinar que los neumáticos usados deban ser entregados o vendidos a compañías locales para su reciclado. Bajo ninguna circunstancia se permitirá su quema. Las llantas podrán ser recolectadas por empresas autorizadas para su reciclaje o tratamiento, no podrán ser llevadas al vertedero local.
		• **transporte seguro de residuos sólidos**
		Los conductores de los vehículos de Consorcio ETAP Mendoza y subcontratista que transporten residuos sólidos deberán evitar hacer paradas no autorizadas e injustificadas a lo largo de la ruta de transporte.
		Los vehículos de Consorcio ETAP Mendoza y subcontratista que transporten residuos sólidos deberán estar equipados con las siguientes características: • Cobertura (por ej. carpas o redes) para prevenir el derrame de sólidos en la ruta; • Capacidad de rendimiento sin fallas en condiciones climáticas severas; • Respetar la capacidad de diseño del vehículo, sin sobrecargarlo; y

Programa	Procesos	Medida de mitigación
		• Limpieza en forma adecuada y con la debida frecuencia para evitar emanaciones desagradables.
		El Coordinador de Ambiental deberá capacitar a los conductores de vehículos de carga de residuos sólidos sobre los procedimientos apropiados para efectuar un transporte ambientalmente seguro, desde el punto de recolección hasta el destino final.
		• **Eliminación final de residuos sólidos**
		Consorcio ETAP Mendoza garantizará por escrito que todas las actividades de manejo de residuos se han realizado de forma técnica, legal, sanitaria y ambientalmente aceptable. Aportará todos los registros de disposición de desechos en vertederos aprobados.
		Los residuos, se dispondrán en vertedero El Diamante o en cualquier vertedero legal autorizado que cuente con un instrumento de gestión ambiental vigente avalado por el MiAMBIENTE y ACP.
		El Consorcio ETAP Mendoza deberá llevar un control de la generación, manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos del proyecto.
	Desechos líquidos	Consorcio ETAP Mendoza dispondrá letrinas portátiles en los frentes de trabajo que serán contratados a una firma especializada la cual realizará la limpieza del contenido de estos según la frecuencia que sea requerido, a fin de mantenerlos en condiciones sanitarias aceptables. Estos servicios se instalarán a razón de 1 sanitario por cada 20 trabajadores.
	Residuos peligrosos	El Coordinador de Ambiente coordinará que todos los residuos peligrosos deberán ser recolectados, inventariados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de trabajo, específicamente en sitios designados previamente para esto dentro del área de campamento. Deberán ser retirados de la obra con frecuencia, para evitar su acumulación y/o exceso.
		La eliminación final de los residuos peligrosos deberá ser autorizada y realizada por empresas autorizadas para su manejo, tratamiento y disposición final. Deberán emitir una certificación del tratamiento realizado.
		Antes de transportar los residuos peligrosos para su eliminación final o reciclado, se deberá embalar y etiquetar todos los residuos peligrosos de forma segura.
		El Consorcio ETAP Mendoza deberá llevar un control de la generación, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos del proyecto.

Programa	Procesos	Medida de mitigación
		1. Minimización de residuos peligrosos
		Sustitución de Materiales: Aplica siempre que sea posible sustituir los materiales peligrosos por aquellos que sean biodegradables o inocuos al ambiente.
		El Coordinador de Ambiente deberá mantener un inventario, detallando únicamente las cantidades requeridas de materiales.
		2. Reutilización de residuos peligrosos
		• El Coordinador de Ambiente deberá verificar si es posible devolver el material sobrante al proveedor. • En aquellos casos en los cuales no es posible devolver al proveedor el Coordinador de Ambiente deberá verificar si es posible extender la vida útil para utilizarlo en otra ocasión. • De no ser posible su conservación, El Coordinador de Ambiente investigará si es posible intercambiarlo con otras secciones. • Cuando el intercambio no resulta factible El Coordinador de Ambiente verificará si existen las instalaciones para el reciclaje de estos desechos. • Si el reciclaje no resulta factible se puede considerar su venta. Una vez se agotan las medidas anteriores se procede al desecho de forma adecuada.
		3. Procedimientos de manejo de residuos peligrosos
		El Coordinador de Ambiente deberá coordinar que los residuos peligrosos deberán ser separados (solventes, ácidos, y cáusticos) para evitar reacciones por incompatibilidad.
		• **Aceite usado**
		El aceite usado se considerará un desecho peligroso y deberá ser recolectado en tanques o en tanques de recolección de aceite con etiquetas de seguridad correctamente marcadas.
		Los tanques de recolección de aceites deberán ser colocados en zonas de resguardo dentro del área de almacenamiento de residuos peligrosos del campamento, la cual debe contar con la señalización de advertencia, hasta su depósito final, o hasta su entrega a un ente autorizado para su tratamiento y disposición final.
		Queda prohibida la mezcla del aceite usado con sustancias anticongelantes, restos de pintura, solventes desengrasantes, aceite lubricante sintético o cualquier otro líquido, excepto agua.

Programa	Procesos	Medida de mitigación
		• **Baterías usadas**
		Las baterías de plomo ácido (vehículos), níquel-cadmio (radios y celulares), mercurio y litio requieren un tratamiento especial, debido a que sus elementos tóxicos podrían afectar adversamente el ambiente. Por tal razón, no deben desecharse ni colocarse en recipientes inadecuados sin que antes se neutralice su contenido ácido.
		• **Filtros de aceite**
		Cuando se reemplacen los filtros, estos no deberán ser desechados en el sitio de depósito, sin asegurase de que no estén contaminados con hidrocarburos u otras sustancias consideradas peligrosas.
		Los filtros que se pueden drenar completamente y triturar podrán ser dispuestos en los rellenos sanitarios autorizados.
		Los filtros contaminados que no puedan ser drenados deberán ser transportados a una instalación de almacenamiento autorizada para el tratamiento y disposición final.
		• **Solventes**
		Los solventes utilizados no deben desecharse, los mismos se reciclarán por destilación en áreas de recuperación de solventes.
		Los tanques que contengan solventes utilizados y que se hayan destinado para reciclaje deberán estar etiquetados adecuadamente indicando la fuente y el contenido de estos.
		Separar los solventes de acuerdo con su tipo: xileno, diluyente o adelgazador epóxico y otros.
		Colocar los barriles dentro de contenedores de protección, antes de enviarlos al área de recuperación de solventes en un vertedero legal autorizado que cuente con un instrumento de gestión ambiental vigente avalado por el MiAMBIENTE y ACP.
		El Coordinador de Ambiente deberá mantener un registro de todos los solventes usados que se han enviado al área de recuperación.
		Consorcio ETAP Mendoza deberá utilizar solventes reciclados para las operaciones de limpieza y desengrase.

Programa	Procesos	Medida de mitigación
		• **Pinturas**
		El Coordinador de Ambiente deberá coordinar con el personal de construcción para que las latas que se hayan utilizado parcialmente deben agruparse por tipo de pintura o eliminarse.
		El Coordinador de Ambiente deberá capacitar al personal para procurar no mezclar solventes o pinturas de distintos tipos
		Los utensilios como brochas, rodillos y varillas pueden desecharse siempre y cuando se encuentren secos.
		• **Trapos contaminados**
		Los trapos contaminados con hidrocarburos deben ser colocados en doble bolsa plástica selladas y etiquetadas como trapos contaminados con aceite.
		Los trapos contaminados con materiales como thinner, freón, etc. Deben ser etiquetados como “Desechos Especiales” y deben ser colocados en doble bolsa plástica selladas.
		4. Almacenamiento de residuos peligrosos
		Consorcio ETAP Mendoza deberá construir un área de almacenamiento de residuos peligrosos dentro del área de campamento.
		Los lugares de acumulación temporal pueden localizarse en las áreas de almacenamiento y deben: • Estar diseñados para segregar los diferentes tipos de desechos. • Estar delimitadas y aisladas de otras actividades. • Estar señalizadas, identificándolas como áreas de retención temporal de materiales en desuso. • Ser construidos sobre concreto, asfalto o cualquier material impermeable. • Estar protegidos de los elementos de tiempo, • Tener una contención secundaria capaz de retener por lo menos el 110% de todo el contenido almacenado, o el volumen del mayor envase en el área; • Tener los accesos claramente señalizados, libres de obstrucciones y diseñados de tal forma que • permitan el acceso y maniobrabilidad del equipo para el manejo de los materiales almacenados, equipos de respuesta a emergencia e inspectores; • Segregar los materiales incompatibles;

Programa	Procesos	Medida de mitigación
		• Tener segregados los materiales que puedan ser reciclados, como solventes (por tipo de solvente y por proceso); • Tener letreros indicando los riesgos específicos y las precauciones, hojas de seguridad (MSDS) en idioma español y equipos de protección personal requeridos; • Tener extintores en el exterior del área de almacenamiento.
		El Encargado Ambiental mantendrá actualizado de los materiales peligrosos utilizados en el proyecto. De igual forma mantendrá un registro actualizo de todas las hojas de seguridad en idioma español de los materiales que se utilicen en el Proyecto.
		No se permitirá almacenar residuos peligrosos a menos de 250 m de cualquier cuerpo de agua.
		Las áreas de almacenamiento temporal se localizarán dentro de las zonas donde se ubicarán las áreas para la realización de mantenimiento de equipos, que se encuentran dentro del área de campamento del Proyecto.
		Los residuos peligrosos en almacenamiento temporal no podrán estar almacenados más de 60 días antes de ser trasladados al almacén de residuos peligrosos.
		El Coordinador de Ambiente será responsable de recolectar, inventariar, documentar el movimiento y depósito final de los residuos peligrosos.
		Los residuos deberán estar almacenados en recipientes apropiados con productos compatibles. Las tapas de los recipientes deberán estar cerradas con las herramientas apropiadas para evitar de que puedan ser abiertas accidentalmente a mano. Las tapas de tanques roscados deben ser cerradas firmemente para prevenir que se destapen accidentalmente.
		5. Inspección del área de almacenamiento de residuos peligrosos
		Los tanques y contenedores utilizados para almacenar residuos peligrosos deberán ser inspeccionados para detectar fugas, deterioro o error humano que podrían causar derrames.
		Las inspecciones deberán llevarse a cabo frecuentemente y cualquier deficiencia deberá ser corregida inmediatamente. El Encargado Ambiental deberá inspeccionar de forma regular los tanques y contenedores utilizados para los residuos, además del área donde fueron depositados.
		En las inspecciones el Encargado Ambiental verificará, como mínimo, el cumplimiento de los siguientes aspectos: • Deben inventariarse todos los tanques y contenedores ubicados en el área de almacenamiento de residuos peligrosos en un registro permanente;

Programa	Procesos	Medida de mitigación
		• Los datos del formulario de registro deberán ser verificados durante la inspección diaria; • Ningún tanque o contenedor marcado como "Residuo Peligroso" ubicado en el área de almacenamiento, podrá permanecer en ese lugar por más de dos meses; • Como parte del informe de inspección, se deberá adjuntar un informe sobre las acciones tomadas para corregir las deficiencias encontradas en el área de almacenamiento.
		Las áreas de almacenamiento de tanques y contenedores se revisarán diariamente
		Los registros de inspección deben incluir la fecha y hora de la inspección, el nombre del inspector y sus comentarios sobre la inspección y las medidas a tomarse
		Si se detecta que un tanque contenedor presenta derrames, registrar el hecho y proceder con la limpieza de acuerdo al procedimiento establecido para atención de derrames.
		6. Transporte de residuos peligrosos
		Se deberá utilizar tanques y/o contenedores en buenas condiciones, a los que se les ha removido toda la identificación previa al momento de su transporte
		Todos los líquidos residuales deben almacenarse en contenedores o tanques cerrados. Estos no deberán estar llenos hasta el tope, y deberá dejarse un margen de 10 cm para la expansión.
		Todos los contenedores deberán estar identificados mediante etiquetas, indicando que son peligrosos
		El Coordinador de Ambiente deberá llevar registros de todos los contenedores transportados hacia los sitios de eliminación final.
		Todos los residuos peligrosos serán transportados fuera de los límites del Proyecto, para su posterior tratamiento o depósito. Esta actividad deberá ser documentada por el Coordinador de Ambiente.
		7. Capacitación sobre residuos peligrosos
		El Coordinador de Ambiente deberá establecer un programa de capacitación e información para aquellos trabajadores que puedan estar expuestos a operaciones con residuos peligrosos
		Los trabajadores no deberán efectuar trabajos sin supervisión antes de completar la capacitación sobre manejo de residuos peligrosos. El Coordinador de Ambiente deberá impartir dicha capacitación.

Programa	Procesos	Medida de mitigación
		La capacitación debe darse antes de iniciar la obra y será renovada anualmente.
		Se deberá mantener constancia del entrenamiento, junto con los materiales didácticos utilizados.
		La capacitación deberá incluir, como mínimo, los siguientes elementos: • Procedimientos de inspección, reparación y reemplazo de contenedores con residuos peligrosos; • Sistemas de comunicación y de alarma; • Respuesta ante incendios y explosiones; • Respuesta ante incidentes de contaminación de los suelos y/o del agua superficial; y • Procedimientos de apagado de equipos.
		Los trabajadores que reciban este entrenamiento deberán recibir el certificado correspondiente y se deben llevar registros de este.
		Deberá colocarse un compendio de las Hojas de Seguridad de los Materiales (Material Safety Data Sheet - MSDS) en idioma español y ésta deberá ser mantenida en el registro de todas las sustancias químicas en cada frente de trabajo.
		El Encargado Ambiental deberá brindar capacitaciones sobre cómo identificar e interpretar las etiquetas de los contenedores de sustancias químicas.
		El Encargado Ambiental deberá brindar capacitaciones sobre procedimientos básicos de emergencia para cada una de las sustancias químicas de los residuos peligrosos.

Fuente: DICEA S.A., 2024.

➢ **Programa de manejo de materiales.** El objetivo del programa es minimizar cualquier impacto adverso sobre la salud de los trabajadores y el medio ambiente, así como limitar la exposición a riesgos, brindando orientación sobre el manejo de materiales peligrosos y no peligrosos, y de materiales de uso personal de los trabajadores. Se refiere a todas aquellas actividades que implican el almacenamiento, depósito, manipulación y transporte de materiales que representen algún tipo de riesgo para la salud humana, el medio ambiente y la propiedad. Entre las sustancias que se consideran como peligrosas se pueden mencionar: combustibles, los aceites, gases tóxicos e inflamables y cualquier otro material que involucre algún tipo de riesgo.

Tabla 85: Medidas para el manejo de materiales

Programa	Procesos	Medida de mitigación
Programa de Manejo de Materiales	Manejo de cargas	La movilización de materiales con longitud mayor a cuatro metros se debe realizar en grupo, utilizando un empleado cada cuatro metros.
		Sólo se permitirá el traslado manual de barriles de 55 galones, aquellos con capacidad de almacenaje mayor deben movilizarse con carretillas o maquinaria.
		La carga manual máxima que un trabajador puede movilizar no debe exceder las 50 libras. Cuando las cargas excedan el límite permitido se debe utilizar equipo mecánico para su manejo.
		Los empleados utilizarán el equipo de protección necesario para el trabajo que realizan, en especial cuando estos trabajos conllevan la movilización de objetos que poseen aristas cortantes, astillas, clavos u otros objetos peligrosos.
		Cuando se utilicen carretillas, los empleados deberán cumplir con lo siguiente: • Asegurarse que el área en la cual se va a movilizar sea plana. • Cuando la descarga deba efectuarse en zonas de borde, se debe colocar un tope en la zona de descarga. • Durante la movilización no se dará la espalda a la carga en ningún momento.
	Manejo de Materiales	Eliminar toda fuente de ignición que puede generar riesgos tales como: luces, cigarrillos, soldaduras, fricción, chispas, reacciones químicas entre otros.
		Los sitios de almacenamiento de líquidos inflamables y solventes deben mantener una ventilación adecuada con la finalidad de evitar la acumulación de vapores.
		Las zonas de almacenamiento deberán contar con el equipo necesario para extinción de incendios, el cual se establecerá en función del material almacenado. Adicionalmente, todo el personal deberá estar familiarizado con el uso y la ubicación de estos equipos.
		1. Manejo de materiales peligrosos
		• Líquidos Inflamables, Solventes y Combustibles
		Eliminar toda fuente de ignición que puede generar riesgos tales como: luces, cigarrillos, soldaduras, fricción, chispas, reacciones químicas entre otros.

Programa	Procesos	Medida de mitigación
		Los sitios de almacenamiento de líquidos inflamables y solventes deben mantener una ventilación adecuada con la finalidad de evitar la acumulación de vapores
		Las zonas de almacenamiento deberán contar con el equipo necesario para extinción de incendios, el cual se establecerá en función del material almacenado. Adicionalmente, todo el personal deberá estar familiarizado con el uso y la ubicación de estos equipos.
		Los sitios de almacenamiento de aceites, líquidos hidráulicos, solventes, pinturas u otros productos líquidos para el uso de la maquinaria de construcción deben ser almacenados en un área específica, con protección contra la lluvia. Si se considera que estos productos pueden ser inflamables, deben almacenarse en gabinetes conectados a tierra.
		Los tanques de almacenamiento para combustible, u otros materiales líquidos riesgosos serán almacenados dentro de una contención secundaria, la cual debe poseer una capacidad mínima del 110% de su volumen.
		• Materiales de construcción
		Mantener los sitios de almacenamiento secos y libres de obstáculos. Además, se recomienda que cuenten con un reborde para evitar el contacto de los materiales con la escorrentía pluvial.
		Al acumular paletas, bolsas y/o contenedores en pilas, se debe tener en cuenta la forma y altura de estas, a fin de evitar colapsos o deslizamientos.
		Siempre que se requiera el uso de paletas, se debe asegurar que las mismas se encuentran en buenas condiciones y libres de clavos expuestos.
		El personal que se va a encargar de las labores de almacenamiento debe capacitarse en métodos para levantar, llevar, colocar, descargar y almacenar los diferentes tipos de materiales.
		• Almacenamiento de materiales de uso personal de los trabajadores
		Se debe proporcionar un lugar seguro para guardar los objetos que sean propiedad del trabajador, y que por razones de trabajo deban permanecer en el sitio de trabajo
		El área de vestidores del personal debe mantenerse en orden y siempre limpios. No se permitirá el almacenamiento de materiales de construcción peligrosos o no peligrosos en estas instalaciones.
		En las áreas de almacenamiento de materiales de uso personal, las inspecciones serán semanales con la finalidad de asegurar la limpieza de estos y su documentación será incluida en los informes trimestrales de operación.

Programa	Procesos	Medida de mitigación
		Las inspecciones realizadas en las áreas de almacenamiento de materiales de construcción deben ser mensuales, asegurándose que el almacenaje apropiado de todos los materiales, el inventario de estos y los pasillos entre los materiales almacenados se mantengan libres de obstrucciones, permitiendo el acceso a los mismos. Estas inspecciones serán documentadas e incorporadas en los informes mensuales.

Fuente: DICEA S.A., 2024.

9.1.1. Cronograma de ejecución

Las Inspecciones de Campo y Control Ambiental se realizarán en todos los aspectos de la construcción e instalación por contratistas con arreglo a los requisitos y permisos medioambientales. Estas inspecciones se asegurarán de que las diversas actividades que se llevan a cabo de conformidad con los requisitos y permisos ambientales.

El Encargado Ambiental asistirá al Gerente de Construcción para asegurar que el (los) contratista(s) tiene(n) todos los Permisos Ambientales requeridos y corrientes, previo al inicio de la actividad constructiva.

Todo el personal de sitio se será consciente de los requisitos como parte de la orientación. La supervisión será responsabilidad del Encargado Ambiental, así como también la de la ejecución de los monitoreos.

El monitoreo y la medición se lleva a cabo principalmente a través de la aplicación y mantenimiento de los programas ambientales desarrollados para el ambiente del proyecto. Se colectarán datos para que sean analizados e identificar cualquier patrón inusual y obtener más información de línea de base

9.1.2. Programa de Monitoreo Ambiental

El monitoreo del PMA implicará la recopilación de información, como las mediciones u observaciones en el tiempo. El monitoreo será cuantitativo o cualitativo e incluirá los siguientes aspectos ambientales:

- Suelos y estabilidad física,
- Calidad del aire,
- Calidad de agua superficial,

- Fauna y hábitat,

El monitoreo incluye protocolos específicos y monitoreo de lugares de muestreo, así como la frecuencia de las mediciones y los parámetros a medir.

Las mediciones se realizarán con procesos adecuados, que aseguren la validez de los resultados, tales como la calibración adecuada o la verificación del equipo de seguimiento y medición, el uso de personal calificado, así como también el uso de métodos de control de calidad adecuados.

El Encargado Ambiental es responsable de:

- Implementar los requerimientos ambientales exigidos para garantizar que todas las actividades de construcción cumplan con dichos requisitos, incluyendo respuestas de emergencia;
- Garantizar que el trabajo se realiza de conformidad con los permisos, aprobaciones y autorizaciones pertinente.

9.1.2.1. Salud y seguridad ocupacional

Inspecciones de salud y seguridad contribuirán a garantizar la seguridad y bienestar de los empleados y mejorará de las actividades constructivas. Las inspecciones incluyen, pero no se limitan a la gestión de riesgos, el cumplimiento de los requisitos legales aplicables de Panamá, requisitos de ACP y mejores prácticas del sector y, reducción de impacto y mitigación, incluido el monitoreo de la salud de las poblaciones expuestas a riesgos específicos, control de riesgos en áreas de posible exposición y la eficacia y aplicabilidad del monitoreo de las políticas y metodologías.

Los datos obtenidos de monitoreo, presentación de informes y examen periódico del desempeño en salud y seguridad se evaluarán y utilizarán como mecanismo de mejora continua para el desempeño de la salud y seguridad. Las conclusiones, observaciones y excepciones serán documentadas en un registro de inconformidades e incorporadas en auditorías para verificar la eficacia y la realización de medidas preventivas y correctivas. Las inspecciones pueden ser programadas o no programadas.

9.1.2.2. Gestión de recursos hídricos

La frecuencia de eventos de monitoreo, así como los parámetros analizados, como mínimo, cumplirán con las normas pertinentes de Panamá y será suficiente para determinar las tendencias químicas. El monitoreo de la calidad de aguas superficiales incluye el muestreo para: potencial de hidrógeno (pH), temperatura (T°C), turbiedad; aceites y grasas (AyG), demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos totales suspendidos (STS), relación DQO/DBO5 y potencial de hidrógeno (pH); coliformes totales, para evaluar los efectos del proyecto en las aguas superficiales. Las mediciones se realizarán en un punto aguas arriba del sitio de construcción.

El monitoreo se producirá mensualmente durante la duración de la construcción del proyecto.

9.1.2.3. Erosión y sedimentación del suelo

El monitoreo se basará en estos tres principios básicos de control de erosión y sedimentos:

- Minimizar la duración y el área de suelos no vegetados para reducir el potencial de erosión de los suelos;
- Prevenir de la erosión en la fuente para lidiar con el desagüe, una vez que ha ocurrido; e
- Intentar atrapar sedimentos cerca de la fuente y evitar el movimiento de sedimentos desde el sitio se deben incluir en las prácticas de control de sedimento.

Se supervisará periódicamente las estructuras de retención para asegurar la efectividad y se modificará si es necesario durante la inspección de rutina. Las inspecciones de las estructuras de control sedimentos serán documentadas y emprendidas tras precipitaciones importantes. Las estructuras también se evaluarán periódicamente. Se realizarán inspecciones para asegurar lo siguiente:

- No deben existir puntos bajos en las estructuras de retención que podían rebasarse durante un evento de gran tormenta;
- Las mallas de sedimentos no están, flojas o rebasándose; y
- Monitorear que no existan áreas activas de erosión.

9.1.2.4. Calidad del aire

Las medidas de monitoreo propuestas para el proyecto son las siguientes:

Antes de las operaciones, llevar a cabo mediciones de fuentes móviles y de material particulado PM 2.5 y PM 10. Los parámetros para monitorear la calidad del aire ambiental y las estaciones de emisión de fuentes móviles que son gases y partículas, que han sido seleccionados basadas en la legislación panameña vigente y las normas internacionales. Se realizarán monitoreos trimestrales de material particulado y una medición anual de las fuentes móviles.

Se medirán los parámetros siguientes:

Partículas:

- PM10 (partículas menores de 2.5 μ y 10 μ) en La Fonda Buen Provecho y en el Balneario Caño Quebrado.

Gases en fuentes móviles en todos los vehículos que circulen en el proyecto.

- Monóxido de carbono (CO)
- Dióxido de carbono (CO2)
- Hidrocarburos no quemados (HC)
- Opacidad

El cronograma establecido para la implementación del PMA indica las fechas cuando se deben realizar los monitoreos.

9.1.2.5. Ruido y vibración

El monitoreo del ruido y la vibración se centrará en lo siguiente:

Utilizar receptores de impacto de ruido y vibración durante la construcción Una ronda de monitoreo para el ruido en los receptores se realizará durante la fase de construcción, durante un período de máxima actividad. Se realizarán y analizarán mediciones de fuentes de ruido del sitio de construcción (por ejemplo, camiones, áreas de almacenamiento y área de movimiento de tierra). El monitoreo adicional del ruido pudiese ser requerido para resolver cualesquiera inquietudes o quejas de ruido planteadas por personas en ubicaciones de recepción.

El programa de monitoreo de ruido para receptores consistirá en una medición única de una hora en cada receptor sensible. Para cada medida, los datos de tiempo e historia de ruido serán grabados, se realizarán grabaciones de sonido y el clima u otras observaciones de campo.

La frecuencia del monitoreo es semestral y se realizará en los siguientes receptores La Fonda Buen Provecho y en el Balneario Caño Quebrado.

El cronograma establecido para la implementación del PMA indica las fechas cuando se deben realizar los monitoreos.

9.1.2.6. Ruido ocupacional (Dosimetrías)

Se ejecutarán dosimetrías semestrales al personal que de acuerdo a las tareas que realice pueda estar sometido a los niveles más elevados de ruido (6 personas). El cronograma establecido para la implementación del PMA indica las fechas cuando se deben realizar los monitoreos.

9.1.2.7. Biodiversidad

El monitoreo de la biodiversidad incluirá, pero no se limitará a la realización del rescate de flora y fauna durante la fase de construcción, principalmente durante la limpieza del emplazamiento, es decir durante la tala y también durante la fase de movimiento de tierra. Se deberá realizar monitoreo de fauna acuática del Río Caño Quebrado cada seis meses durante toda la duración de la etapa de construcción.

También, se ejecutará el monitoreo de áreas revegetadas para asegurar que los rebrotes se encuentren en la senda de sucesión hacia las clases de cobertura de vegetación deseadas para controlar la erosión en las áreas desmontadas.

9.1.2.8. Desarrollo Comunitario y Social

Para asegurar un desarrollo social sostenible y equitativo por el proyecto del puente vehicular sobre el río Caño Quebrado, es esencial monitorear diversos componentes sociales. Estos componentes permiten al Consorcio ETAP Mendoza responder eficazmente a los impactos emergentes y adaptar sus estrategias de intervención. A continuación, se detallan los principales componentes sociales que serán monitoreados:

Dinámica Social y Económica:

- **Empleo**: dinamizar las oportunidades de empleo a través de los diversos mecanismos establecidos para la obra y mantener registro de la mano de obra local contratada por fase según género y edad. Fortalecimiento de las capacidades locales a través de contrataciones de comunidades colindantes a la obra.
- **Participación Comunitaria:** Socialización de los avances de las actividades del proyecto y de los cambios que puedan generarse en la obra. El ERC participará en representación del Consorcio ETAP Mendoza en las reuniones comunitarias a las cuales sea invitado el contratista para mantener informados a los actores sociales se ejecutará las acciones de comunicación y divulgación con los actores sociales previo al inicio de cada una de las actividades de la obra, que pueda generar algún tipo de afectación temporal o permanente.
- **Consultas, quejas y/o reclamos**: el ERC llevará un registro de recepción y atención de consultas, quejas y/o reclamos, así como del proceso de atención y solución de estas. Se contará con correo electrónico (info@consorciomendoza.com.pa) y cuenta de WhatsApp (6462-5824)24.
- **Satisfacción**: se establecerá un mecanismo para conocer el nivel de satisfacción de las medidas de mitigación implementas en el PMA a través de entrevistas y encuestas.

Comunicaciones

- Aplicar los mecanismos de comunicación con los actores sociales asegurando la entrega oportuna de la información, transparencia y participación de los actores.

El monitoreo constante de estos componentes sociales permitirá al Consorcio ETAP Mendoza no solo identificar y mitigar los impactos negativos del proyecto, sino también potenciar sus beneficios, asegurando un desarrollo integral y atención oportuna a los actores sociales que están vinculados de manera directa o indirecta con el proyecto. También, le permitirá hacer cualesquiera cambios necesarios y comunicar, a las comunidades y a otros actores esenciales.

Comunicación con la Comunidad

Se deberá garantizar una comunicación transparente, efectiva y continua, asegurando que estén bien informadas y participen activamente en el desarrollo del proyecto.

1. **Divulgación de Información**: Publicar información relevante del proyecto de manera accesible y comprensible para todos los actores.
2. **Mecanismos de Comunicación:** Establecer líneas telefónicas y correos electrónicos específicos para consultas y reclamos. Crear puntos de información en las comunidades para proporcionar asistencia y responder preguntas.
3. **Consultas, quejas /o reclamos**: El ERC llevará un registro de recepción y atención de consultas, quejas y/o reclamos, siempre y cuando sea dentro del alcance del Contrato CMCA-520452 o la ley aplicable. Se contará con correo electrónico (info@consorciomendoza.com.pa) y cuenta de WhatsApp 6462-5824.
4. **Consulta y Retroalimentación**: Realizar encuestas entrevistas trimestrales para recoger opiniones y sugerencias de la comunidad. Organizar reuniones regulares con la comunidad para discutir el progreso del proyecto.
5. **Documentación y Monitoreo:** Mantener una lista actualizada de actores estratégicos con información de contacto para facilitar las consultas y el monitoreo. Documentar todas las interacciones, consultas y resultados de las actividades de comunicación para asegurar la transparencia y la mejora continua.

Capacitación en Comunicación: Capacitar al personal del proyecto en habilidades de comunicación y manejo de problemas. Realizar talleres y sesiones de sensibilización para informar a la comunidad sobre los objetivos y beneficios del proyecto.

A través del monitoreo de la comunicación con la comunidades, se asegurarán una gestión efectiva de los impactos socioeconómicos y culturales del proyecto, así como una comunicación fluida y participativa. Esto no solo mitigará los impactos negativos, sino que también potenciará los beneficios del proyecto, promoviendo un desarrollo integral y sostenible.

9.1.2.9. Informes de Gestión Ambiental

El director del Proyecto recibirá evaluaciones mensuales de la efectividad PMA con base a su recolección y análisis sistemático de datos, e insumos proporcionados por el Encargado Ambiental. El alcance y frecuencia de la presentación de los informes mensuales dependerá de la naturaleza y alcance de las actividades identificadas y llevadas a cabo y de acuerdo con los diferentes programas ambientales.

Los resultados de los programas de monitoreo (de cualquier plan de componente PMA) típicamente será reportado de manera mensual a ACP. Los informes de seguimiento mensuales serán realizados por el Encargado Ambiental.

Por otro lado, eventos imprevistos como accidentes que ocasionen derrames de productos tóxicos o peligrosos o programas especiales y extraordinarios de reparaciones y mantenimiento, accidentes laborales, siempre requerirán de informes especiales para documentar la magnitud de los impactos y la efectividad de la respuesta, estos informes serán elaborados por el Encargado Ambiental del Proyecto.

Las mediciones llevadas a cabo de la calidad aire, ruido, y aguas superficiales, se incluirán en los informes de monitoreo de cada parámetro respectivo. Los datos recolectados durante los estudios de campo serán incluidos en una base de datos electrónica a lo largo de la vida del proyecto.

Todo registro fotográfico de implementación de medidas de mitigación de cada uno de los programas servirá como evidencia del cumplimiento de cada una de las medidas establecidas en los programas ambientales. De igual forma, todo registro de manejo, reciclaje, transporte y disposición de materiales y desechos será incluido como evidencia del cumplimiento de las medidas de los programas.

- **Presentación de informes de Incidentes, Accidentes y Derrames**

Los incidentes ambientales o de relaciones comunitarias que ocurran como resultado de una emergencia, accidente o funcionamiento incorrecto, que causa o amenace serios impactos ambientales adversos, o que sean propensos a afectar adversamente las relaciones con las comunidades locales, serán informados a la Gerencia de Construcción además de los requerimientos regulatorios en lo que atañe a presentación de informes. Adicionalmente, la Dirección del Proyecto será informada lo más pronto posible sobre cualquier incidente.

- **Evaluación del Cumplimiento**

La evaluación del cumplimiento hace referencia a objetivos de indicadores de desempeño, o criterios aceptables (es decir, regulaciones de Panamá y las Normas de ACP). Se completará un análisis comparativo de los indicadores, objetivos, o criterios y los resultados de la misma

investigación de campo de acuerdo con los procedimientos definidos por los Programas Ambientales individuales. Esta comparación indicará el nivel de cumplimiento logrado y determinará si se requiere una acción preventiva (preferida) o correctiva.

- **Identificación de No Conformidades y Acción Correctiva**

Se implementará un procedimiento para la evaluación periódica del cumplimiento de los requisitos legales aplicables a los aspectos ambientales como parte de los compromisos ambientales de Consorcio ETAP Mendoza a través cumplimiento de los programas ambientales definidos y se registrarán los resultados de esta evaluación.

El Encargado Ambiental identificará cualquier desvío de los requisitos como resultado del monitoreo ambiental. Los incumplimientos serán documentados y serán puestos a la atención del Gerente de Construcción y del Director del Proyecto para que el Contratista tome acción

9.2. Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto.

La resolución de posibles conflictos en proyectos de construcción, especialmente en infraestructura como puentes, es crucial para garantizar que los proyectos se desarrollen de manera eficiente y beneficien a todas las partes involucradas.

Comunicación y Participación Comunitaria

Diálogo Abierto: Establecer canales de comunicación efectivos con la comunidad local y otras partes interesadas. Esto podría incluir reuniones informativas, talleres y consultas públicas.

Involucramiento Temprano: Iniciar el diálogo antes de que comiencen las obras. Escuchar las preocupaciones y expectativas de la comunidad y considerarlas en la planificación y diseño.

Transparencia: Proporcionar información clara sobre el proyecto, su propósito, beneficios y posibles impactos. Esto ayuda a generar confianza y reduce la incertidumbre.

Gestión de Riesgos

Identificar y evaluar los riesgos potenciales asociados con la construcción del puente. Esto podría incluir riesgos geotécnicos, sociales, económicos y de seguridad.

Desarrollar planes de contingencia para abordar los riesgos identificados.

Mecanismos de Resolución de Conflictos

Los mecanismos de resolución de conflictos son fundamentales para manejar disputas eficazmente. A continuación, se indican mecanismos para considerar durante el desarrollo del proyecto:

- Negociación: Las partes involucradas (contratistas, autoridades locales, comunidad afectada) negocian directamente para resolver diferencias mediante el diálogo y el compromiso mutuo.
- Mediación: Se recurre a un tercero imparcial (mediador) que facilita la comunicación entre las partes y les ayuda a llegar a un acuerdo voluntario.
- Arbitraje: Las partes presentan su disputa a un árbitro o panel de árbitros, quienes emiten una decisión vinculante después de escuchar los argumentos de ambas partes.
- Litigio: Como último recurso, las partes pueden recurrir a los tribunales para resolver disputas legales mediante un juicio formal.
- Diálogo participativo: Fomentar espacios de diálogo continuo entre todas las partes interesadas para abordar preocupaciones y encontrar soluciones antes de que los problemas escalen.
- Acuerdos contractuales sólidos: Incluir cláusulas de resolución de conflictos en los contratos que establezcan cómo se manejarán las disputas durante la ejecución del proyecto.

Estos mecanismos pueden aplicarse de manera escalonada dependiendo de la naturaleza y la gravedad del conflicto, promoviendo así un ambiente constructivo y respetuoso durante todo el proyecto.

Monitoreo y Evaluación Continua

Supervisar el progreso del proyecto y evaluar regularmente su impacto. Si se detectan problemas, abordarlos de manera oportuna.

Presentación de informes de Incidentes, Accidentes y Derrames

Los incidentes ambientales o de relaciones comunitarias que ocurran como resultado de una emergencia, accidente o funcionamiento incorrecto, que causa o amenace serios impactos

ambientales adversos, o que sean propensos a afectar adversamente las relaciones con las comunidades locales, serán informados a la Gerencia de Construcción además de los requerimientos regulatorios en lo que atañe a presentación de informes. Adicionalmente, la Dirección del Proyecto será informada lo más pronto posible sobre cualquier incidente.

Mecanismos de atención de Consultas, Quejas y Reclamos (CQR)

A través del programa de comunicación se implementará el mecanismo de atención de Consultas, Quejas y Reclamos (CQR), para una gestión oportuna que surjan a raíz de las actividades del Proyecto.

El proceso y sistema de CQR estará diseñado principalmente para atender las solicitudes que puedan tener los actores sociales producto de las actividades del proyecto. Se contará con un registro para documentar todas las CQR recibidas y serán atendidas formalmente dentro de las primeras 48 horas. Se llenará el formulario de CQR, este será llenado con los datos que brinde el solicitante. Se le indicará el proceso que será realizado para la atención. Posteriormente el ERC deberá coordinar con los equipos de la obra según sea el caso la atención, para brindar respuesta al solicitante.

Todas la CQR deberán contar con su formulario de registro, seguimiento y cierre debidamente respaldo de las acciones que se realizaron hasta finalizar el proceso. La respuesta al solicitante no deberá exceder más de 15 días hábiles.

Política de Consultas, Quejas y Reclamos

Objetivo: Gestionar de manera oportuna y efectiva los reclamos y quejas surgidos a raíz de las actividades del proyecto, enfocándose en las comunidades cercanas y los afectados por el proyecto.

Proceso de Recepción de Consulta

- El ERC llevará un registro de las consultas, fecha, componente y ubicación, incorporando los datos personales y descripción de la consulta. Adicional, se establecerá la clasificación de la consulta, un registro fotográfico y acciones de atención y seguimiento.

Recepción de quejas

- Canales de Recepción: Las quejas pueden ser recibidas directamente por el Consorcio ETAP Mendoza o a través de contratistas.
- Registro Formal: Toda queja recibida será registrada formalmente para asegurar un seguimiento adecuado.

Formulario de Reclamo

- ***Reconocimiento de Recepción***: Se llenará un formulario de reclamo, el cual deberá ser firmado por el reclamante.
- ***Confirmación***: El reclamante recibirá una copia del formulario firmado como confirmación de que el mismo fue recibido. Cada reclamo deberá ser investigado para validar que dicho reclamo sometido fue a causa de las actividades de la obra. Debe ser documentado y llegar acuerdo con la parte afectada.

Tiempo de Respuesta

- Comunicación del Tiempo Estimado: Todas la CQR deben ser atendidas en las primeras 48 horas y explicar al solicitante el procedimiento que se realizará, en especial en los casos en donde aplique queja o reclamo.

Información al ERC

- Notificación Inmediata: Cada CQR deberá ser recibida y atendida por el ERC, de manera inmediata.
- Todas la CQR deberán contar con un formulario de cierre de atención, este puede ser firmado por el solicitante.

Revisión y Evaluación

- Evaluación Mensual: Se llevará a cabo una revisión y evaluación mensual del proceso de gestión de CQR para identificar áreas de mejora continua. Para asegurar la mejora continua en la gestión de CQR, se realizará una evaluación mensual recopilando datos relevantes del mes, incluyendo número de consultas, quejas y reclamos recibidos, así como el tiempo de respuesta y resolución de cada caso. Cada caso será revisado para entender las causas raíz de los problemas y evaluar la efectividad de las soluciones. Todas las acciones tomadas

serán documentadas para realizar un seguimiento continuo y asegurar que las mejoras se implementen de manera efectiva y se mantengan en el tiempo establecido.

Responsabilidades del ERC

- Recepción y Registro: Asegurar que todas las CQR sean registradas formalmente.
- Evaluación Inicial: Realizar una evaluación inicial de CQR para determinar la acción apropiada.
- Resolución: Trabajar con el equipo del proyecto y el solicitante para dar respuesta a las CQR de manera justa y oportuna.
- Seguimiento: Hacer un seguimiento con el solicitante para asegurar que la solución sea satisfactoria.
- Mejora Continua: Implementar mejoras basadas en la retroalimentación y las evaluaciones mensuales.

La implementación de esta política asegurará que las preocupaciones de las comunidades y posibles afectados por el proyecto sean manejadas de manera efectiva, promoviendo un ambiente de trabajo más armonioso y colaborativo.

El Consorcio ETAP Mendoza contará con un Especialista en Relaciones Comunitarias (ERC) y línea telefónica disponible (6462-5824), mediante el cual se atenderá las solicitudes de información (consultas), quejas o reclamos que se presenten durante la ejecución de la obra. Todo el proceso de atención de las CQR, serán atendido por formatos de recepción, seguimiento y cierre, hasta dar respuesta o solución de la CQR presentada por los solicitantes. Para la atención de la consulta, queja y reclamo se deberán agotar todas las instancias. Serán reportadas a la Gerencia Contractual a través de llamada, correo, formulario y/o carta, cuando la situación lo requiera. Y serán reportadas a la ACP en las primeras 24 horas de su recepción.

Por medio de este plan se abordan actividades de divulgación de información relevante del Proyecto a los actores estratégicos identificados en la línea base actores sociales. Se desarrollará y mantendrá una lista de actores estratégicos actualizados con información de contacto apropiada (por ejemplo, nombre, dirección y comunidad; dependiendo del individuo, otra información recolectada puede incluir su cargo, teléfono, fax y correo electrónico, si fuese relevante), para consultas y monitoreo según se requiera para el Proyecto.

9.3. Plan de prevención de Riesgos Ambientales

El Plan de Prevención de Riesgos Ambientales está conformado por un conjunto de acciones organizadas, cuya finalidad es la eliminación o reducción de los riesgos ambientales en el ámbito del Proyecto, o aquellos propios de la naturaleza que podrían influir en las actividades de construcción.

El desarrollo del Plan tendrá como propósito la prevención coordinada y el establecimiento de medidas de seguridad mediante la profundización del conocimiento de las amenazas naturales y/o de origen antrópico.

El objetivo del Plan es establecer procedimientos y medidas para evitar y/o disminuir la probabilidad de ocurrencia de eventos de riesgo ambiental a fin de proteger la vida del ser humano (población usuaria) y la infraestructura vial ante de posibles ocurrencias de eventos naturales y/o generados por el hombre de manera fortuita, durante la etapa de construcción.

9.3.1. Alcances del plan de prevención de riesgos

El Plan de Prevención de Riesgos, tiene como alcances las siguientes actividades:

- Medidas a seguir para los riesgos identificados en el ámbito del proyecto;
- Establecimiento de frentes de trabajo seguros, a fin de salvaguardar la integridad física del personal; y
- Capacitación a los integrantes de Consorcio ETAP Mendoza, a fin de realizar una adecuada identificación, evaluación y control de riesgos en los frentes de trabajo, para evitar daños o deterioros al ambiente.

9.3.2. Implementación del plan de prevención de riesgos

Consorcio ETAP Mendoza implementará un Plan de Prevención de Riesgos desde el inicio de sus labores, adecuándose a los requerimientos del proyecto. El personal, equipos y accesorios necesarios para hacer frente a cada uno de los riesgos potenciales identificados, constituyen factores importantes e imprescindibles, para la implementación del Plan. A continuación, se describen cada uno de los factores de implementación:

9.3.2.1. Coordinación de Prevención de Riesgos y Contingencias:

Durante la ejecución del proyecto, el Encargado Ambiental tendrá como función, poner en práctica el Plan de Prevención de Riesgos. Entre las primeras acciones de coordinación del Encargado Ambiental, son las siguientes:

- Efectuar coordinaciones previas con las autoridades locales, teniendo en cuenta las acciones que le corresponden de acuerdo a su función, y coordinar acciones con el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC); y
- Comunicación directa a través del uso de teléfonos u otros sistemas entre el personal de la zona de riesgo y el personal ejecutivo de la entidad responsable, reservando líneas o canales de comunicación libres.
- Para cumplir adecuadamente sus funciones, el Encargado Ambiental deberá contar con:
- Unidad móvil de desplazamiento rápido, en perfectas condiciones de operatividad y funcionamiento;
- Equipo de comunicaciones. - El sistema de comunicación que usará también se utilizará tanto para las actividades de Prevención de Riesgos como de Contingencias.
- Equipos contra incendios. - La empresa contratista dispondrá de equipos móviles contra incendios, en todas sus instalaciones, las características de estos y sus lineamientos de uso se indican en el Programa de Prevención de Riesgos contra Incendios.
- Primeros auxilios. - Consorcio ETAP Mendoza dispondrá de implementos para el tratamiento de primeros auxilios (botiquines) y otros.
- Implementos de seguridad del personal de obra. - Consorcio ETAP Mendoza suministrará los implementos y medios de protección personal a sus trabajadores.

9.3.2.2. Capacitación del personal sobre plan de prevención de riesgos

Consorcio ETAP Mendoza a través del Encargado Ambiental se encargará de la capacitación y entrenamiento del personal técnico calificado (supervisor de obra) y de sus respectivos asistentes quienes formarán parte del Plan de Prevención de Riesgos, respecto a las acciones de control a tomar con relación a los riesgos identificados en el ámbito del proyecto; debiendo incluir, además, charlas, prácticas, simulacros, etc.

Se deben llevar a cabo reuniones sobre temas relacionados con la protección ambiental, la salud y la seguridad al inicio de las actividades, con una frecuencia mensual y cada vez que sea necesario.

Estas reuniones son de tipo informativo, a la vez que comprende una oportunidad para que el personal recomiende algunas técnicas atenuantes adicionales o las que considere más apropiadas para el efecto.

Asimismo, se debe reforzar la capacitación mediante charlas de 5 minutos que se dictarán generalmente en la mañana, antes de empezar las actividades diarias.

9.3.2.3. Análisis de riesgos socioambientales

A fin de determinar la naturaleza y magnitud de los probables riesgos ambientales y sociales que podrían generarse durante la construcción del proyecto, se realizó la evaluación alternativa de la condición de riesgos de los componentes del proyecto, a partir de la evaluación previa realizada para el proyecto de construcción del puente sobre el río Caño Quebrado. Sin embargo, para la evaluación de riesgos, se ha estimado el nivel de sensibilidad ambiental y social, y calificando los niveles de riesgo que pueden representar para Consorcio ETAP Mendoza, tomando en cuenta las implicancias de cada aspecto en la fase de construcción del proyecto. Esta evaluación aplica únicamente para la fase de construcción del puente.

9.3.2.4. Prevención de riesgos por derrame de materiales o sustancias peligrosas

a. Identificación de Riesgos

En el presente programa, que será ejecutado por Consorcio ETAP Mendoza, se consideran las previsiones que minimizarán la posibilidad de contaminar los recursos agua y suelo a causa de un derrame de material o sustancia peligrosa dentro del área de influencia del proyecto. Al respecto los principales materiales peligrosos que se emplearán en el Proyecto serán los combustibles y lubricantes para los equipos que se usarán en los trabajos de construcción.

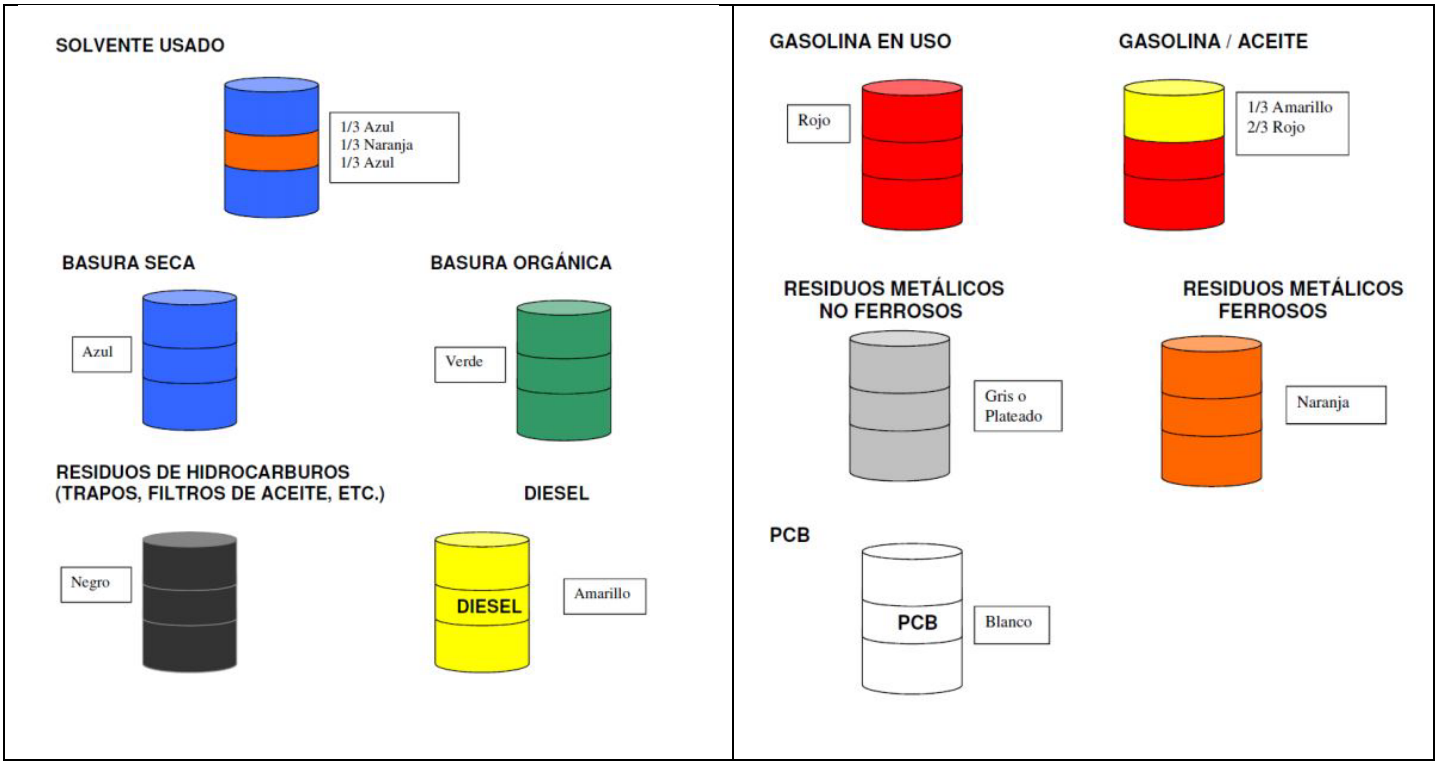
9.3.3. Procedimientos de implementación

9.3.3.1. Almacenamiento de Materiales Peligrosos

Durante las labores de construcción, se hace necesaria la instalación de zonas de Almacenamiento de Materiales Peligrosos (combustibles, lubricantes, etc.). Estos deben ubicarse en zonas adecuadas, dentro del campamento de obra, a fin de minimizar el riesgo de derrames. Los Centros de Almacenamiento de Materiales peligrosos cumplirán los siguientes requisitos:

- Estarán en zonas llanas, lejos de cuerpos de agua, con suelos bien compactados e impermeabilizados con piso de concreto o geomembrana;
- En cualquier época del año la distancia de separación entre los contenedores de materiales peligrosos y los cuerpos de agua (ríos quebradas) debe ser de 100 a 150 metros;
- Las sustancias peligrosas se almacenarán en contenedores apropiados, claramente marcados y protegidos del sol y la lluvia;
- Se colocarán estructuras de contención secundaria para evitar escapes a cuerpos de agua cercanos (diques de contención);
- Se realizarán labores de inspección y mantenimiento de las áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas para minimizar los derrames y escapes;
- Se instalarán sistemas de seguridad para prevenir el vandalismo o robo que puedan ocasionar derrames o fugas; y
- Se mantendrán Hojas con Información de Seguridad de los Materiales (MSDS) almacenados y/o análisis químicos tanto en la oficina administrativa como en las áreas de almacenamiento para tener siempre a mano la información sobre los riesgos del producto y los trámites adecuados en caso de accidentes.
- Los contenedores tendrán los siguientes colores indicados en la figura siguiente para la distinción del manejo de cada material:

Figura 46: Colores de tanques para el manejo de materiales



Fuente: Manual para el manejo de materiales y desechos, ACP Junio de 2018.

9.3.3.2. Estructuras Secundarias de Contención

Los tanques de 55 galones y otros contenedores de materiales peligrosos se mantendrán en lugares dotados de infraestructura de contención (diques, pequeñas paredes); estas estructuras deberán estar diseñadas para recolectar descargas y líquidos acumulados hasta que el material sea removido. El tanque o grupo de tanques deberá estar rodeado por un dique debidamente impermeabilizado que almacene un volumen por lo menos igual al 110% del tanque de mayor volumen.

Los derrames, fugas o cualquier exceso de precipitación se drenarán en la forma más adecuada posible para prevenir daños a la salud humana y el medio ambiente.

9.3.3.3. Control de Materiales

- Se controlará el stock de material, debiendo estar estrictamente prohibido el ingreso de personal no autorizado a la zona de almacenamiento;

- Consorcio ETAP Mendoza preparará una tabla general para cada etapa constructiva, que especifique todos los materiales peligrosos almacenados en cantidades mayores a los niveles domésticos y sus ubicaciones respectivas;
- Deberán también identificarse los detalles de los contenedores de 55 galones (208 l) y sus contenidos en cada una de las instalaciones relacionadas con el proyecto y lugares de almacenamiento de materiales peligrosos;
- Se deberá disponer fácilmente de las herramientas y los materiales, para casos de derrames, como son: el material absorbente, las palas y las bolsas plásticas, que se requieren para limpiar cualquier derrame o goteo de hidrocarburos; y
- Se llevará un registro de entradas y salidas de materiales peligrosos de las zonas de almacenamiento. El registro recogerá la información siguiente:
  - Fecha de entrega
  - Tipo de material de entrada o salida
  - Cantidad de material de entrada o salida
  - Contenedores
  - Observaciones (estado de los contenedores)
  - Firma de autorización de entrada o salida del material.

9.3.3.4. Operaciones de reabastecimiento de combustible y materiales peligrosos

A fin de evitar derrames de diésel y gasolina, los procedimientos para el abastecimiento de combustible a los equipos de construcción seguirán los siguientes lineamientos:

- Abastecer de diésel en el campo solamente a aquellos equipos que por su tamaño no puedan viajar a la zona de abastecimiento;
- Para los equipos que no puedan viajar a la zona de abastecimiento Consorcio ETAP Mendoza asegurará que todo reabastecimiento de combustible y/o lubricante, se lleve a cabo dentro de la zona de trabajo y por lo menos a 15 m alejados de los cuerpos de agua más cercanos;
- Transferir el combustible mediante bombas manuales y mangueras que estén libres de fugas. El método común de manguera y boca no deberá utilizarse;
- Transferir el combustible en zonas provistas de contención ante posibles derrames; y

- El Encargado Ambiental verificará que toda actividad de reabastecimiento de combustible se realice con los equipos y medidas de mitigación suficientes, para evitar que los fluidos potencialmente derramados salgan de la zona de trabajo o lleguen hasta los cuerpos de agua, y deberán estar fácilmente disponibles para su uso. Se podrán combinar los siguientes sistemas:
  - Diques, bermas o muros de contención lo suficientemente impermeable como para contener el aceite o producto derramado.
  - Materiales absorbentes y barreras en la cantidad que Consorcio ETAP Mendoza determine como suficiente para capturar el mayor derrame razonablemente predecible.
  - Contenedores desechables suficientes para contener y transportar materiales contaminados.

El Encargado Ambiental preparará una lista del tipo y cantidad de materiales de contención y limpieza para atender casos de derrames, así como los lugares donde se almacenarán; el mismo que debe estar al alcance de las principales zonas y equipos donde es posible la ocurrencia de derrames.

El Encargado Ambiental preparará un inventario escrito de todos los lubricantes, combustibles y otros materiales que podrían derramarse accidentalmente durante la construcción.

9.3.3.5. Actividades de trabajo y mantenimiento

El proyecto no contempla área de taller en el área de campamento. La flota vehicular y equipos pesados que se utilizarán durante el desarrollo del proyecto serán equipos alquilados y subcontratados. Por lo tanto, los mantenimientos y lavado se realizan en talleres autorizados de cada proveedor.

9.3.3.6. Manejo, transporte, almacenamiento de combustibles y lubricantes

- No se contará con estación de combustible en el área de proyecto. Solo se mantendrá contenedores de 5 galones de combustible debidamente rotulados y con sus tapas de seguro.
- El transporte de combustibles y lubricantes se debe realizar en contenedores menores bien asegurados con la precaución del caso para evitar pérdidas por roturas. El uso y movimiento de estos productos deben ser minimizados;

- El lugar de almacenamiento de estos productos inflamables debe estar a no menos de 50 m de distancia del campamento y adecuadamente ubicado con relación a la dirección del viento predominante, previendo la minimización de una posible contingencia;
- El lugar de almacenamiento de contenedores menores de combustibles y lubricantes debe tener una ubicación opuesta a la zona donde se ubica la zona de trabajo de soldaduras;
- Las conexiones de carga y descarga de los contenedores menores de combustible deben ser visibles para poder detectar posibles filtraciones con facilidad;
- Los equipos de bombeo y transferencia deben ser a prueba de explosiones y las transferencias deben ser realizadas evitando los derrames y en medio de sistemas de seguridad industrial;
- Los sitios de almacenaje de recipientes de combustibles deben ser lugares estables, preferentemente en planicies naturales y alejados de los drenajes naturales, con techo, dique y contención secundaria de derrames (suelos impermeabilizados con piso de concreto o geomembranas);
- Los recipientes de combustibles y lubricantes tendrán sus rótulos claros indicando su contenido y riesgo para la Salud y el Ambiente;
- El camión de abastecimiento de combustible y lubricantes debe contar con todos los dispositivos para prevenir cualquier tipo de derrame o liqueo;
- La operación de abastecimiento de combustible a los equipos se debe realizar con bombas manuales, para eliminar el uso de mangueras que afectan a la salud del trabajador, por el efecto de succión de gases, y la utilización de embudos de tamaño adecuado;
- Se llevarán registros del inventario de combustibles y aceites, junto con todos los ingresos, saldos de almacenamiento y uso. Se realizarán inspecciones periódicas y la conciliación contable de estos registros y cualquier desequilibrio significativo será sujeto a investigación y corrección;
- Las áreas para almacenamiento de recipientes menores con combustible o lubricantes, que se encuentran en el campamento, estarán situadas lejos de los cuerpos de agua superficial, provistas de paños o colchoncillos para recolectar líquidos de goteo y dispondrán de artículos útiles para casos de derrame;

- En las áreas de almacenamiento de recipientes menores con combustible o lubricantes se colocarán señales de prohibición de fumar a una distancia mínima de 25 metros alrededor del lugar donde se hallen los recipientes de combustible;
- Estas áreas deben mantener una distancia mínima de 100 metros de los cuerpos de agua superficiales; y
- Por ninguna razón se verterán desechos, tanto líquidos como sólidos, en forma directa, al río o quebradas. Estos deberán ser retirados de los emplazamientos de trabajo siguiendo el programa de manejo de residuos.

9.4. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

Este Plan tiene la finalidad de cumplir con la normativa ambiental, la cual dicta en el Artículo I de la Resolución AG-0292-2008, que establece que los proyectos con Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, previo al inicio de las tareas propias de la obra, deberán ejecutar un Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre en las áreas afectadas por el proyecto. Para ello, lo primero es someter a la consideración del Ministerio de Ambiente el plan de rescate y reubicación, en donde se explique en detalle las metodologías a seguir, el equipo a utilizar, las especies de fauna que se espera capturar y otros asuntos vinculados.

Con este plan, además de comprender las acciones de rescate, monitoreo y reubicación de fauna silvestre, la empresa espera minimizar los impactos sobre la fauna, sobre todo aquellas que están consideradas amenazadas o que no tienen la capacidad de desplazarse fuera del área del proyecto durante la fase de construcción. También se espera evitar los encuentros animal-hombre que pongan en riesgo la seguridad de los trabajadores del proyecto.

Considerando esta posible relación animal-hombre, se estarán dando charlas inductivas al personal de campo donde se explique las normas legales que protegen la fauna, las sanciones a los delitos relacionados y sobre la importancia de colaborar con el plan de rescate de fauna.

La empresa a través de un equipo de especialistas con asistencia de gente local ejecutará el plan de rescate dentro del plan de actividades de campo en el sitio del proyecto.

LUGAR DE CUSTODIA TEMPORAL (de ser requerido)

Los animales capturados serán reubicados inmediatamente para evitar el estrés de la captura de alguna especie, principalmente los mamíferos pequeños serán mantenidos durante un corto

periodo de tiempo en el lugar de custodia temporal, el cual estará ubicado en un espacio físico proporcionado por el promotor del proyecto, el cual cumplirá con las condiciones mínimas para mantener a los animales durante un pequeño periodo de tiempo para la revisión veterinaria (de ser necesario).

POSIBLES SITIOS DE REUBICACIÓN

Se han identificado zonas donde el ambiente de la liberación sea lo más cercano posible al sitio de captura, fuera del área de influencia del proyecto e idealmente dentro de la misma cuenca, para evitar modificaciones en la diversidad genética de las poblaciones residentes. Esto facilitará a las especies adaptarse inmediatamente al entorno.

La liberación y reubicación de especies será realizada en coordinación con el Departamento de Vida Silvestre de la Administración Regional del Ministerio de Ambiente en Chorrera.

TÉCNICAS DE CAPTURA Y MANEJO

Los trabajos de rescate estarán a cargo de especialistas, quienes tienen conocimiento de las técnicas y manejo de las especies a rescatar. Dicho rescate se llevará a cabo durante cinco días, dos (2) días previos a las actividades de desmonte y tres días (3) durante el desmonte. Los trabajos de captura y rescate se efectuarán en jornadas de aproximadamente 8 horas, divididas en tres turnos: matutino (7:00 am a 12:00 md), vespertino (1:00 p.m. - 6:00 p.m.) y nocturno (7:00 p.m. - 10:00 p.m.).

Mediante uso de GPS, se determinarán las coordenadas UTM exacta del polígono que conforma el área de rescate. Los límites del polígono serán marcados con cintas plásticas fluorescentes. De esta manera, el personal de rescate podrá ubicarse correctamente dentro del polígono y realizar las capturas o rescates de los ejemplares pertenecientes a las diferentes especies de fauna.

Se colocarán estaciones con trampas a nivel del suelo, con cebo especial (mantequilla de maní, comida para gato, plátano, tuna y sardina), por 24 horas, posteriormente las trampas serán revisadas y cebadas nuevamente por dos días consecutivos.

Las especies de herpeto fauna serán localizadas tanto de día como de noche. Se aplicará revisión visual para la ubicación de reptiles y anfibios, pues ellos se mantienen en microhábitats. También podrán ser ubicados al detectar los cantos o vocalizaciones emitidos por algún

individuo de este grupo taxonómico. Las ranas, sapos y lagartijas se capturan manualmente o con redes y se colocan en bolsas plásticas con vegetación húmeda en su interior.

Las aves serán ahuyentadas por la propia actividad en el área del proyecto, por lo cual no se considera necesario colocar redes para la captura de aves, ni mecanismos que generen ruidos para ahuyentarlas.

Se realizarán recorridos, dentro del área de rescate, para detectar individuos de los diferentes grupos de vertebrados. Las rutas de los recorridos serán establecidas en base al tipo de hábitat y a las condiciones del terreno. Los animales capturados serán identificados e incluidos en la base de datos de los resultados; se les tomara fotos y se les trasladaran lo más pronto posible (para ello se escogieron sitios de reubicación lo más cerca posible).

Se realizará una evaluación del estado físico de los individuos capturados, los cuales serán examinados por un especialista con experiencia en manejo de vida silvestre. La evaluación incluye una inspección ocular y física; garantizando que las condiciones de los individuos son óptimas para su liberación. Los parámetros utilizados para diagnosticar el estado de los animales capturados serán:

- Acercamiento Preventivo: método donde nos acercamos cuidadosamente al animal capturado para observar su reacción.
- Inspección ocular: método mediante el cual se observa al animal, recabando todos los datos capturados visiblemente, para realizar un diagnóstico general.
- Exploración física: una vez observado el estado físico del animal por medio de la exploración física, se inicia la toma de datos para llenar la reseña o ficha técnica de campo.
- Durante el inicio de labores de construcción es probable que aparezcan animales en las áreas cercanas, a pesar de haber realizado el rescate y reubicación de la mayoría de ellos. Por este motivo, durante dos días luego de las labores de desmonte nos mantendremos en el área de proyecto e instruiremos a los trabajadores sobre la importancia del rescate de fauna.
- En caso de observar un animal enfermo o en un árbol, los trabajadores deben comunicarlo al capataz en turno, el cual debe llamar al encargado ambiental para que en conjunto con funcionarios del Ministerio de Ambiente realicen el rescate del animal y luego de verificar su estado dispongan de un lugar seguro para su liberación.

EQUIPO POR UTILIZAR

- **Fauna**

Para el rescate de fauna se utilizarán trampas Tomahawk para mamíferos medianos y pequeños, Kennels (medianas), sogas de algodón gruesa, cintas adhesivas, bastón manipulador, bastones herpetológicos, bolsas de tela, cajas plásticas perforadas, guantes de cuero, machetes, navajas, marcadores, linternas frontales y linternas de alta potencia, GPS, cámara digital.

A continuación, parte del equipo a utilizar.

- Bastón manipulador

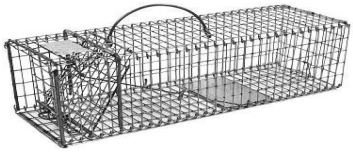


- Gancho herpetológico

- Tenaza herpetológica



- Trampa Tomahawk



- Kennel para transporte de mamíferos medianos



Plan de Reforestación

En cuanto al rescate de Flora, cabe destacar que no se evidencian especies en peligro de extinción en el área.

Se someterá a aprobación del Ministerio de Ambiente un plan de reforestación para compensar aquellas talas necesarias de árboles aislados y/o rastrojos. Para esta reforestación se estará usando especies nativas de rápido crecimiento y que aporten a la fauna natural del sitio.

Para la obtención de los plantones a utilizar en la reforestación el promotor puede establecer un contacto con las comunidades aledaña o viveros del área, para que le produzcan los plantones requeridos y de esta forma las comunidades se ven beneficiadas con la reforestación. De otra forma, si las comunidades no pueden suplir los plantones, los mismos serán adquiridos en diferentes viveros que se ubiquen cercanos al proyecto.

Compensación Ecológica

Para este proyecto es necesaria la figura de la compensación ecológica, la cual se deberá hacer bajo la base de la Resolución AG-0235-2003 (de 12 de junio de 2003) por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de Indemnización ecológica. El promotor debe realizar este pago previo al inicio de actividades.

9.5. Plan de Educación Ambiental (personal de la actividad, obra o proyecto y población existente dentro del área de influencia de la actividad, obra o proyecto).

Para lograr un buen manejo ambiental del Proyecto, es necesario que el personal conozca las prácticas ambientales que necesitan aplicar y que este entrenado para su aplicación diaria, ayudando con ello a lograr el cumplimiento de las normativas y políticas del proyecto. En este sentido, es necesaria la implementación del programa de educación ambiental para los empleados, a través del cual se impartirán las instrucciones, se educará, concienciará y proporcionarán las herramientas para garantizar que se cumpla con las medidas de protección de ACP, la legislación nacional y las futuras obligaciones adquiridas de este plan de manejo.

Se desarrollarán programas de capacitación y educación ambientales (natural y social), de salud y seguridad para asegurar que todo el personal pueda implementar buenas prácticas de gestión ambientales, de salud y seguridad en sus actividades laborales cotidianas.

Las capacitaciones harán hincapié en la estandarización de la metodología al proporcionar las herramientas y habilidades necesarias para cumplir con las obligaciones definidas en este PMA. Se determinará el nivel de formación y educación que se imparte en base a las actividades de laborales. La formación se definirá como sigue:

- ✓ Capacitación y orientación básica: para laborar en el proyecto previo inicio del mismo, se debe completar una capacitación/formación ambiental.
- ✓ La formación básica y orientación será completada por cada persona antes del inicio de cualquier actividad de trabajo en campo

Contenido del plan de Educación Ambiental

En primera instancia, se deberán discutir temas relacionados con el medio ambiente en general, los compromisos derivados del Estudio de Impacto Ambiental, a través del PMA, que deben ser observados por los trabajadores mientras laboren en el presente Proyecto.

A continuación, se presenta el contenido mínimo de la capacitación y entrenamiento ambiental del personal, que se deberán impartir antes del inicio del Proyecto y durante la fase de construcción del proyecto.

- Control de erosión y sedimentación;
- Extracción ilegal de recursos naturales;
- Manejo de residuos sanitarios, peligrosos y no peligrosos;
- Control de derrames de hidrocarburos y químicos;
- Contaminación del aire, agua y suelo;
- Identificación de recursos culturales;
- Control de vectores;
- Tormentas eléctricas y vendavales
- Inundaciones, desbordamientos y crecidas de cuerpos de agua;
- Generación de cambios en el tránsito y circulación de vías;
- Relaciones con las comunidades vecinas;
- PMA del Proyecto;
- Legislaciones ambientales nacionales e internacionales; y
- Sanciones existentes en Panamá para los infractores de las legislaciones ambientales.

La inducción inicial a todos los trabajadores del proyecto incluirá la variable ambiental a través de los temas arriba listados y podrá tener una duración aproximada de dos horas.

Organización de la capacitación

Para la capacitación ambiental se establecerán grupos pequeños de acuerdo con el número de trabajadores, los cuales en ningún caso deben sobrepasar las 15 personas y tendrá una duración de un día cuando se refiera a la capacitación inicial. Todo trabajador debe ser capacitado al inicio de sus labores, actividad que será conducida por un especialista en aspectos ambientales. Por otro lado, además de la capacitación inicial se realizarán capacitaciones mensuales las cuales consisten en charlas cortas para el personal con el fin de recordar o actualizar los conocimientos de estos en materia ambiental.

La capacitación será complementada con información escrita (panfletos, folletos, hojas informativas, carteles, etc.) y talleres prácticos cuando sea necesario.

Registros de capacitación

Se mantendrán registros de las bitácoras de capacitación al personal que labora en el proyecto (inicial y mensual). Como parte de estos registros se contempla indicar las fechas de entrenamiento, temas, nombres de los empleados entrenados y de los instructores o empresas que ofrecieron el entrenamiento (incluyendo su firma). En las oficinas del Proyecto, debe reposar copias del material de instrucción suministrado al personal capacitado.

Como parte de las obligaciones de los empleados, deberán asistir a todo el programa de capacitación y llegar a una clara comprensión y familiaridad con los diferentes requisitos especiales de manejo ambiental de las actividades que involucra el Proyecto.

Seguimiento de la capacitación

Una vez inicien las obras, se supervisará el trabajo de todos los empleados e informará sobre cualquier incidente de incumplimiento y de las acciones de negligencia por parte de cualquier empleado.

Mantener buenas relaciones laborales es uno de los componentes principales de un buen programa de seguimiento. Estas relaciones se logran a través de la solución de conflictos de una forma ordenada en la cual impere siempre el respeto. Es por ello por lo que en aquellas situaciones donde se observe que un empleado ha incurrido en negligencia, se procederá

inicialmente a verificar las razones por las cuales no se ha cumplido con las normas establecidas. Si las causas son atribuibles al equipo de protección que no satisface las necesidades ergonómicas, debido a características corporales especiales del empleado, se procederá a facilitar el equipo adecuado para sus necesidades personales, si las causas son otras se evaluarán y de ser necesario se proporcionará el reentrenamiento relacionado con los procedimientos establecidos tanto en el plan de manejo como en las políticas de la obra.

Si a pesar de que se han satisfecho las necesidades especiales de equipo y ofrecido un reentrenamiento al empleado el mismo continua incumpliendo las normas, corresponderá al encargado ambiental (durante la construcción) o la persona asignada a esta función, informar sobre cualquier trabajador que no demuestre diligencia en el cumplimiento de los lineamientos ambientales aplicables al Proyecto y se le hará una advertencia; si esta actitud persistiese, se aplicarán las sanciones correspondientes dentro de las cuales se incluye el retiro del puesto de trabajo.

9.6. Plan de Contingencia

El Plan de Contingencias ha sido estructurado de modo que se integre en el mismo todos los aspectos básicos que debe tener presente el personal que participa en las tareas de construcción para estar preparado y atender una contingencia.

El objetivo del plan de contingencia es reducir la posibilidad de daños a la propiedad, al ambiente y a las personas por causa de las actividades que se realizarán durante la construcción del Proyecto.

Dentro de las emergencias que se han identificado como claves e importantes y para las cuales se desarrollaron acciones dentro del plan de contingencia están:

1. Derrame de combustibles o lubricantes;
2. Incendio o conato de incendio;
3. Accidentes laborales menores;
4. Accidentes laborales menores relacionados con manejo de sustancias químicas;
5. Accidentes laborales menores relacionados con los riesgos biológicos;
6. Accidentes laborales mayores; y

7. Accidentes laborales mayores relacionados con los riesgos biológicos.

Las medidas mínimas de contingencia que se adoptarán se resumen a continuación:

- En el Proyecto se contará teléfono, botiquín de primeros auxilios y personal entrenado para el uso y manejo de ellos; se tendrá siempre disponible un vehículo en buenas condiciones para cualquiera emergencia; igualmente se contará con equipo y material adecuado para sofocar incendios y derrames de combustible;
- Se contará con un sistema eficiente y seguro de comunicación con el cuerpo de bomberos más próximo para el caso de que ocurran accidentes que estén fuera de su capacidad de control;
- Los sitios de trabajo deberán contar con un buen sistema de alerta, para prevenir oportunamente al personal y dar los primeros auxilios a las personas accidentadas;
- Se debe contar con equipo y materiales adecuados y personal idóneo y entrenado de modo que se puedan tomar medidas rápidas y efectivas, en caso de que ocurran derrames o accidentes que puedan afectar las aguas superficiales;
- Se deberá contar con bombas centrífugas de succión en todos aquellos lugares donde exista posibilidad de que ocurran derrames, de modo que los mismos puedan ser controlados oportunamente.

Dado que las sustancias que potencialmente pueden derramarse tienen efecto sobre las personas, la propiedad y el medio ambiente en general, es necesario establecer un orden de prioridades cuando existan riesgos múltiples. Las acciones del plan atienden el siguiente orden de prioridades:

- Protección de vidas humanas;
- Protección de contaminación de cuerpos de aguas (acueductos, ríos, quebradas, etc.); y
- Protección de contaminación de áreas verdes.

Los principales componentes del Plan de Contingencias son los siguientes:

- Medidas de prevención y contención de derrames;
- Medidas de preparación y prevención;
- Medidas de respuesta a emergencias;

- Procedimientos de respuesta a incidentes de derrame;
- Previsiones de seguridad;
- Definición de responsabilidades;
- Planes de acción para emergencias;
- Equipos y materiales para el control de emergencias;
- Programa de entrenamiento de los trabajadores; y
- Revisión

Medidas de prevención y contención de derrames

Aplicar el procedimiento de atención de derrames de acuerdo con las particularidades de los sectores de riesgo que se presentan durante la construcción del Proyecto.

Inventario de materiales

Para cada uno de los materiales almacenados deberá disponerse de la Hoja con Información de Seguridad de los Materiales también conocido como MSDS (por sus siglas en inglés). Esto con el fin de brindar información sobre los riesgos químicos del producto y los tratamientos adecuados en caso de accidentes.

Se deberá preparar un cuadro especificando todos los materiales peligrosos almacenados en cantidades mayores a los niveles domésticos y sus ubicaciones respectivas. En caso de que aplique, deberán también identificarse los detalles tanques de 55 galones (208 lts) y sus contenidos en cada una de las instalaciones relacionadas con el proyecto.

Áreas de almacenamiento

Se deberá cumplir, por lo menos, con las siguientes especificaciones y estándares de operación, al almacenar materiales peligrosos en una instalación:

- **Identificación de patrón de drenaje.** Se deberá identificar los patrones generales de drenaje para cada sitio de trabajo. Los patrones generales de drenaje deberán exhibirse en un plano del sitio. El drenaje de las áreas de almacenamiento que cuentan con diques deberá ser retenido mediante válvulas u otros medios adecuados para prevenir un derrame u otro escape excesivo de aceite al sistema de drenaje. Las válvulas utilizadas

para el drenaje de áreas con diques deberán ser de tipo manual y de diseño de apertura y cierre. Los sistemas de drenaje deberán estar diseñados de forma adecuada para prevenir que el producto derramado llegue al suelo y a los cuerpos de agua, en caso de fallas en el equipo o error humano.

- **Tanques de almacenamiento.** No se tiene previsto almacenamiento de combustible ni lubricantes en el área de proyecto. Ningún tanque deberá ser utilizado para el almacenamiento de productos peligrosos a no ser que su material y construcción sean compatibles con el tipo de materiales y con sus condiciones de almacenamiento (p.e. presión y temperatura). En caso de requerir tanques de almacenamiento en el proyecto estos deben contar con un medio secundario de contención para todo el contenido del tanque más grande. No deben permanecer más de 20 días en el proyecto.

Drenaje del área de contención

En las áreas de contención no se tendrán drenajes, salvo que tales drenajes conduzcan a un área o recipiente de contención donde puedan recuperarse los derrames.

Almacenamiento de combustibles y aceites lubricantes

No se tiene previsto el almacenamiento de combustibles y fluidos hidráulicos en el proyecto. Se contará con empresa autorizada para el mantenimiento menor (preventivo), la cual deberá tomar precauciones en áreas donde se trabaje y aplicar su protocolo de trabajo, retirar todos los residuos para su disposición final. Se deberán implementar medidas especiales para prevenir derrames en las áreas de trabajo.

Manejo de explosivos

No se utilizarán ni almacenarán explosivos en la obra.

Diseño y operación de las áreas de trabajo

Las áreas de trabajo deberán diseñarse, construirse, mantenerse y operarse para minimizar la posibilidad de incendio, explosión o cualquier escape accidental, repentino o no repentino de derivados de petróleo, de residuos peligrosos o de elementos de residuos peligrosos hacia el

aire, el suelo o los cuerpos de agua, los cuales podrían poner en peligro la salud humana o el medio ambiente.

Equipo contra incendios

En cada instalación se deberá contar con los medios para responder inmediatamente a una emergencia, cuando el personal se encuentre en ella, utilizando el equipo que se describe a continuación:

- En cada instalación deben estar disponibles, sistemas de extinción de fuegos para control de incendios; y
- Las instalaciones y estructuras (p.e. tráileres y áreas de almacenamiento) deberán contar con sistemas de detección de incendios.

Equipo de control de derrames

No se permitirá el almacenamiento de combustibles, aceites u otros productos peligrosos en el proyecto. El aceite o lubricante que resulte de mantenimiento preventivo será retirado por la empresa responsable de esta actividad, garantizando su manejo y disposición final.

Se contará con material absorbente para recuperar los materiales derramados en el suelo o en las aguas superficiales. Se podrán utilizar palas, rastrillos y bombas para recolectar cualquier residuo de material derramado en el suelo o a los cuerpos de agua. También podrán utilizarse en la construcción de terrazas, represas o diques para detener los flujos de material derramado.

Equipo misceláneo

Cada área de trabajo deberá también mantener equipos de primeros auxilios (botiquines). Estos equipos deberán colocarse en cada frente de trabajo.

Acceso a los sistemas de comunicación o alarma

El personal del área involucrado en la operación deberá tener acceso inmediato a teléfonos, ya sea directamente o mediante contacto visual o verbal con otros empleados.

Requerimiento de espacios

Cada instalación deberá mantener espacios adecuados para el tránsito, para permitir el desplazamiento del personal, del equipo de protección contra incendios, el equipo de control de derrames y el equipo de descontaminación sin obstrucciones entre las estructuras, cuando sea necesario.

Arreglos con las autoridades locales

Se gestionarán todos los acuerdos necesarios con la Policía, los Departamentos de Bomberos y SINAPROC antes de inicio de construcción. Para validar la gestión se deberán hacer las solicitudes requeridas por notas con firma de recepción de recibida en cada entidad. En el cuadro abajo se incluyen los nombres de las entidades relevantes y respectivos teléfonos en caso de una emergencia. Se deberá informar a los hospitales y clínicas locales sobre las propiedades de los materiales peligrosos manejados en el proyecto, así como los tipos de heridas o enfermedades que pueden ser causados por incendios o explosiones. Además, se debe invitar a actores claves, mencionados en la tabla 86, a inspeccionar las instalaciones. Si se niegan a hacerlo, esta negativa deberá ser documentada en los registros a través de las notas de recibido.

Tabla 86: Contactos plan de contingencia

Entidad	No. de Teléfono
Ministerio de Ambiente La Chorrera	254-2848
SINAPROC – Central telefónica Línea de emergencias Dirección Provincial Panamá Oeste	(507) 520-44471 / 520-4454
Cuerpo de Bomberos La Chorrera	509-5390
Policía Nacional – Línea de emergencias (Colón)	104
Caja de Seguro Social Ambulancias Hospital Nicolas Solano Sistema de Emergencias Médicas Móvil (SEMM) Ministerio de Salud (MINSA)	254-8926 264-4122 512-9400

En todos los frentes de trabajo se contará con la información de las personas de contacto en caso de emergencia

Equipos de emergencia

Se deberá preparar una lista del tipo, cantidad y ubicación de los equipos de almacenamiento, contención y limpieza a utilizarse en las áreas de trabajo, y sitios de construcción. Esta lista incluirá los procedimientos y las medidas de minimización de impactos que se utilizarán como respuesta a un derrame. La elección de las medidas y de los equipos de mitigación, deberá ajustarse a las características del terreno afectado, así como a los tipos y cantidades de material que potencialmente podrían derramarse. Se deberá proporcionar, como mínimo, el siguiente equipo para contención y limpieza de derrames:

- Absorbentes tales como almohadas, paños y estopa para contención y recolección de los líquidos derramados;
- Equipos comerciales para derrames (o su equivalente funcional) que vienen reempaquetados con una gran variedad de absorbentes para derrames grandes o pequeños;
- Palas y retroexcavadoras para la excavación de materiales contaminados; y
- Contenedores, tambores y bolsas de almacenamiento temporal para limpiar y transportar los materiales contaminados.

Fallas del equipo

Los derrames pueden ser la consecuencia de eventos impredecibles como la ruptura de los tanques de combustible, los radiadores y las líneas hidráulicas. Se pueden acomodar dispositivos con capacidad de absorción de hasta 20 litros debajo del asiento del operador, en los equipos de construcción y movimiento de tierra.

Se capacitará al personal de construcción en la operación y mantenimiento del equipo, para prevenir la descarga accidental o derrames de combustible, aceites o lubricantes. El personal deberá también tener conocimiento de las leyes, disposiciones y reglamentos de control de la contaminación ambiental aplicables a su trabajo. Se programarán y realizarán charlas sobre la prevención de derrames con las cuadrillas de trabajadores, con la suficiente frecuencia como para garantizar el aprendizaje de las medidas de prevención de derrames. En estas charlas se pondrá especial atención a los siguientes aspectos:

- Medidas preventivas para evitar derrames;
- Fuentes de derrames, tales como fallas o mal funcionamiento del equipo;
- Procedimientos estándar de operación en caso de un derrame;
- Equipo, materiales y suministros disponibles para la limpieza de un derrame;
- Una lista de casos de derrame conocidos;
- Equipo de emergencia;
- Sistema de alarma y comunicaciones; y
- Acuerdos con las autoridades locales.

Medidas de respuesta a emergencias

Se deberá preparar Medidas de Respuesta a Emergencias por Derrames para minimizar los peligros que podrían afectar al personal de construcción y al medio ambiente en el caso de una descarga no planificada y repentina de materiales peligrosos hacia el aire, suelo o agua. Para fines del plan, una emergencia se define como "la liberación de materiales peligrosos que podrían amenazar o causar daños a la salud de los seres humanos o al medio ambiente". Las disposiciones del plan deben cumplirse siempre que se presente una emergencia e incluirán, como mínimo, los siguientes componentes:

Contención

La contención es la prioridad inmediata en el caso de un derrame. De ser posible, el derrame deberá ser retenido en el sitio de ocurrencia.

La responsabilidad inicial de responder a los derrames, de su limpieza y de la recuperación de pequeños derrames, será de los contratistas individuales, quienes deberán tener capacidades apropiadas para la respuesta a derrames durante el transporte, transferencia y almacenaje de combustible y de otros materiales peligrosos desde sus contenedores hacia las instalaciones de almacenaje en el sitio. Los Contratistas y Operadores también son responsables de reportar los derrames al Encargado Ambiental.

Todas las áreas que contengan materiales peligrosos incluirán estructuras para la contención y recolección de derrames.

Limpieza

Los procedimientos de limpieza se iniciarán inmediatamente después que se haya retenido el derrame. En ningún caso se utilizará el equipo de retención para guardar el material contaminado. Se debe mantener una lista del equipo que deberá utilizarse para facilitar la limpieza y minimizar el daño al medio ambiente.

Notificación

En caso de un derrame, se deberá notificar al equipo de respuesta a emergencias, al Encargado Ambiental y a las autoridades competentes.

Excavación y disposición

La excavación y limpieza del material de derrame, el absorbente y el suelo contaminado se realizará inmediatamente y será depositado en los sitios de botadero que sean utilizados por la empresa, aquellos productos derivados de petróleo serán tratados previamente con algún producto, tal como el Biosolve, que acelere el proceso de biodegradación de estos residuos.

Previsiones de seguridad

Se deberá desarrollar e implementar medidas de seguridad para evitar el libre acceso de visitantes a talleres, patio de descarga y carga de combustibles, etc. Todas las instalaciones deberán estar totalmente cercadas por un alambrado o láminas de zinc. Se controlarán todos los accesos a las instalaciones. Todos los visitantes deberán firmar un registro en la puerta principal.

Los sitios de trabajo deberán tener una iluminación adecuada para proporcionar buena visibilidad.

Definición de responsabilidades

Para la implementación del Plan de Contingencias las responsabilidades principales estarán asignadas al Gerente del Proyecto, Supervisor de la Obra, Supervisores de Área, Encargados de Seguridad y Ambiente y al Promotor del Proyecto. Estas responsabilidades se resumen a continuación:

Director del Proyecto: Tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:

- Velar porque se cuenten con los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para la implementación del Plan de Contingencias.
- Aprobar los reportes de contingencias, cuando sea necesario su elaboración, y remitirlo a las autoridades correspondientes.

Gerente de Construcción: Persona designada para realizar las actividades de construcción del Proyecto. Se encarga de la implementación y cumplimiento del Plan de Contingencias, durante las diversas fases de la construcción, de conformidad a lo estipulado en el presente documento.

Supervisores de área: Personas encargadas de diversos frentes de trabajo, de las diferentes fases de la construcción del Proyecto o encargadas de componentes parciales relacionados con la construcción (Ej. Encargado de la fase de movimiento de tierra, Supervisor de trabajos civiles, etc.). Se encargan de lo siguiente:

- Evaluar los riesgos y las medidas a aplicar previo a la ejecución de sus tareas.
- Implementar el Plan de Acción apropiado a la situación según se requiera.
- Mantener una estrecha comunicación con el Supervisor de la Obra y el Encargado de Seguridad en cuanto a las medidas de seguridad, su cumplimiento y la activación de los planes de acción.
- Coordinar con el personal del área específica, el Supervisor de la Obra y el Encargado de Seguridad/Ambiente las acciones de atención a emergencias según corresponda, en función del tipo de emergencia suscitada.
- Garantizar que el personal a su cargo conoce y puede aplicar los procedimientos definidos en los planes de acción de este Plan de Contingencias.

Encargado Ambiental: Persona designada para velar por todos los aspectos relacionados con la seguridad y/o ambiente, en el sitio de construcción. Tiene las siguientes funciones:

- Vigilar el cumplimiento del Plan de Contingencias coordinando con el Supervisor de la Obra reuniones e inspecciones regulares para garantizar la implementación de este.
- Investigar las causas que provoquen la implementación del plan de contingencias, la elaboración del reporte correspondiente y coordinar las acciones correctivas que se deriven

de dicha situación tanto para los procedimientos llevados a cabo en el sitio, el Plan de Contingencias y las medidas de remedición/mitigación ambiental.

- Notificar al Gerente del Construcción y a las Autoridades sobre la ocurrencia de algún incidente que requiera la implementación de alguno de los Planes de Acción.
- Coordinar, cuando así se requiera, la participación de las autoridades y otros recursos externos, para la atención de contingencias.
- Garantizar que se encuentre en el sitio, en forma accesible, y en cantidades suficientes, los equipos y materiales adecuados para el control de contingencias.
- Coordinar los entrenamientos que sean requeridos para la correcta implementación del Plan de Contingencias.

Encargado de Seguridad: Persona designada para velar por todos los aspectos relacionados con la seguridad y/o ambiente, en el sitio de construcción. Tiene las siguientes funciones:

- Velar por la implementación en las áreas de trabajo del plan de seguridad y requisitos de seguridad e higiene industrial
- Aplicar de inmediato el plan de acción, comunicar a la ACP y ejecutar el plan de emergencias.
- Inspecciones diarias de seguridad, salud e higiene industrial.
- Cumplir lo que establece la Norma 1410SAL129, según el Anexo G de la Autoridad del Canal de Panamá .

Planes de acción para emergencias

A continuación, se presentan los Planes de Acción que se deberán seguir, paso a paso, y en orden de actuación, para la atención de emergencias relacionadas con los riesgos que fueron identificados en la sección correspondiente al Plan de Prevención de Riesgos.

Plan General

a. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Gerente de Construcción.
b. El Gerente de Construcción, se apersona al sitio donde ocurrió la emergencia para evaluar la situación y coordinar las acciones pertinentes con la asistencia del Supervisor de Área.

c. Si el Gerente de Construcción considera que la situación se puede atender con los recursos internos procede a activar el Plan de Acción específico a la situación.
d. Si el Gerente de Construcción considera que la situación no se puede atender con los recursos internos procede a notificar al Encargado de Seguridad/Ambiente.
e. El Encargado Ambiental coordina con las autoridades competentes y otros recursos externos las acciones a seguir para la atención de la emergencia.
f. El Encargado Ambiental procede a aplicar acciones provisionales hasta tanto llegue la ayuda externa (siempre y cuando no se comprometa la seguridad del personal).
g. El Encargado de Seguridad, de ser necesario, procede a evacuar las instalaciones.
h. El Encargado de Seguridad, cuando llegue la ayuda externa, brinda la información requerida para la atención de la emergencia.
a. El Encargado de Relaciones Comunitarias (ERC): deberá informar a la comunidad sobre la situación de emergencia, asegurando transparencia y precisión en la información compartida. Responderá las preocupaciones y consultas de la comunidad, sirviendo como punto de contacto para los miembros que buscan información.

Derrame de combustibles o lubricantes

b. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Gerente de Construcción.
c. El Gerente de Construcción se apersona al sitio donde ocurrió la emergencia para evaluar la situación y coordinar las acciones pertinentes con la asistencia del Supervisor de Área.
d. Si el Gerente de Construcción considera que el derrame se puede atender con los recursos internos procede a actuar como se señala en los puntos subsiguientes, en caso contrario se debe proceder según lo indicado en el punto d del Plan General.
e. Se debe detener o cortar en forma inmediata la fuente del derrame.
f. Se debe trasladar al sitio donde ocurrió el derrame un extintor de incendios.
g. El Gerente de Construcción notifica al Encargado Ambiental del incidente y brinda información preliminar sobre su magnitud.
h. El Encargado Ambiental, evalúa la necesidad de coordinar acciones con otros recursos externos y procede con ello.

i. El Encargado Ambiental, según la magnitud del incidente, evalúa la necesidad de trasladarse al sitio para brindar apoyo en las actividades del plan.
j. El Gerente de Construcción coordina la contención del derrame mediante el uso, de acuerdo a la magnitud de este, de barreras de contención en zanjas y drenajes y el uso de material absorbente.
k. El Encargado Ambiental coordina las labores de limpieza del derrame.
l. El Encargado Ambiental elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
m. El Encargado Ambiental se asegura que los equipos y materiales utilizados en la contención del derrame sean restituidos a su lugar de almacenamiento temporal.
a. En caso de derrames mayores a 50 galones, el Gerente de Proyecto, en un plazo no mayor a 24 horas luego de ocurrido el incidente, procede a informar a las autoridades competentes sobre la situación y las acciones emprendidas.

Conato de incendio

b. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Gerente de Construcción quienes deberán dirigirse al sitio del incidente.
c. El personal que detecta la emergencia toma el extintor, tanque de espuma o manguera que se encuentre más próximo al sitio del incidente y procede a extinguir el conato de incendio; si no conoce cómo manejar el sistema de extinción pide asistencia a personal que se encuentre en el sitio.
d. Una vez controlado el conato de incendio, el Gerente de Construcción notifica al Encargado Ambiental sobre el incidente.
e. El Encargado Ambiental elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente Proyecto.
f. El Encargado Ambiental se asegura que los equipos utilizados en la extinción sean restituidos a su lugar de almacenamiento.

Incendio

a. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Gerente de Construcción.

b. El Gerente de Construcción notifica al Encargado Ambiental sobre el incidente.
c. El Encargado Ambiental procede a coordinar con el Cuerpo de Bomberos de Panamá (CBP) su asistencia para la atención del incidente y se dirige al sitio.
d. El Encargado Ambiental procede a notificar al Promotor o Gerente de la Empresa sobre el incidente.
e. El Gerente de Construcción considerando la seguridad del personal, procede de ser posible a organizar al personal para iniciar las labores de extinción mientras se espera la llegada del CBP.
f. Según la magnitud del incidente, el Encargado Ambiental evaluará la necesidad de evacuar el sitio y espera la llegada del personal del CBP.
g. Superada la emergencia, el Encargado Ambiental elabora el reporte correspondiente y lo remite a.
h. El Encargado Ambiental se asegura que los equipos utilizados en la extinción sean restituidos a su lugar de almacenamiento.
i. El Gerente de Proyecto, en un plazo no mayor a 24 horas luego de ocurrido el incidente, procede a informar a las autoridades competentes sobre la situación y las acciones emprendidas.
j. Si no es posible controlar el conato de incendio se deberá aplicar el Plan de Acción para Incendios.

Accidentes laborales menores (contusiones y laceraciones)

a. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Gerente de Construcción y al encargado de primeros auxilios.
b. El personal que detecta la emergencia busca el botiquín de primeros auxilios y brinda los cuidados que requiera el accidentado.
c. El Encargado de Primeros Auxilios se apersona al sitio donde se encuentra el accidentado, evalúa los cuidados recibidos y determina la necesidad o no de enviar al accidentado a una clínica a recibir atención especializada.
d. Si se determina la necesidad de atención especializada, el Encargado de Primeros Auxilios coordina con el Encargado Ambiental el traslado de la persona afectada.

e. Superada la emergencia, el Encargado Ambiental, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor Gerente de Proyecto.
f. El Encargado Ambiental se asegura que los insumos ya utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

Accidentes laborales menores relacionados con manejo de sustancias químicas

a. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área al Gerente de Construcción y al encargado de primeros auxilios.
b. El personal que detecta la emergencia busca el botiquín de primeros auxilios y la hoja de seguridad (MSDS) de la sustancia química involucrada en el incidente.
c. El personal que detecta la emergencia procede a aplicar los primeros auxilios de acuerdo a las instrucciones definidas en la hoja de seguridad de la sustancia química.
d. El Encargado de Primeros Auxilios se apersona al sitio donde se encuentra el accidentado, evalúa los cuidados recibidos y determina la necesidad o no de enviar al accidentado a una clínica a recibir atención especializada.
e. Si se determina la necesidad de atención especializada, el Encargado de Primeros Auxilios coordina con el Encargado Ambiental el traslado de la persona afectada y se asegura que se le suministre al centro médico la hoja de seguridad de la sustancia química que produjo la situación de emergencia.
f. Superada la emergencia, el Encargado Ambiental, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Director de Proyecto.
g. El Encargado Ambiental se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

Accidentes laborales mayores (pérdida de conocimiento, hemorragias, dolor intenso y otras)

a. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Gerente de Construcción y al encargado de primeros auxilios, este último deberá dirigirse en forma inmediata al sitio donde se encuentra el afectado.
b. El Encargado de Primeros Auxilios evalúa la situación y determina lo siguiente:

c. Se puede proceder al traslado del afectado a un centro médico especializado;
d. No debe movilizarse al afectado, procede la aplicación de primeros auxilios básicos y coordinar la movilización de una ambulancia al sitio del incidente para trasladar al afectado.
e. El Encargado de Primeros Auxilios notifica al Encargado Ambiental cuál es la acción de traslado que procede.
f. El Encargado Ambiental, coordina el traslado con recursos internos o externos (según resultados del punto b) de la persona afectada.
g. Superada la emergencia, el Encargado Ambiental, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor Gerente de Proyecto.
h. El Encargado Ambiental se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

Accidentes laborales menores relacionados con los riesgos biológicos

a. El personal que detecta la emergencia, o el afectado si no se encuentra impedido para ello, debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Gerente de Construcción y al encargado de primeros auxilios.
b. El personal que detecta la emergencia busca el botiquín de primeros auxilios y brinda los cuidados que requiera.
c. El Encargado de Primeros Auxilios se apersona al sitio donde se encuentra la persona afectada, evalúa los cuidados recibidos y determina la necesidad o no de enviar a la persona a una clínica a recibir atención especializada.
d. Si se determina la necesidad de atención especializada, el Encargado de Primeros Auxilios coordina con el Encargado Ambiental el traslado de la persona afectada.
e. Superada la emergencia, el Encargado Ambiental, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Director de Proyecto.
f. El Encargado Ambiental se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

Accidentes laborales mayores relacionados con los riesgos biológicos

a. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Gerente de Construcción y al encargado de primeros auxilios.
b. El Encargado de Primeros Auxilios evalúa la situación y determina lo siguiente:
c. Se puede proceder al traslado del afectado a un centro médico especializado;
d. No debe movilizarse al afectado, procede la aplicación de primeros auxilios básicos y coordinar la movilización de una ambulancia al sitio del incidente para trasladar al afectado.
e. El Encargado de Primeros Auxilios notifica al Encargado Ambiental cuál es la acción de traslado que procede.
f. El Encargado Ambiental, coordina el traslado con recursos internos o externos (según resultados del punto b) de la persona afectada.
g. Superada la emergencia, el Encargado Ambiental, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor Gerente de Proyecto.

El Encargado Ambiental se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos

9.7. Plan de Cierre

El plan de cierre de la actividad es crucial para asegurar que la finalización del proyecto de construcción del puente se realice de manera ordenada, segura y con un impacto mínimo en el medio ambiente y la comunidad. A continuación, se detallan las etapas y medidas específicas que deben implementarse durante el plan de cierre:

1**. Evaluación Final del Proyecto**

Inspección Completa del Sitio

- Realizar una inspección exhaustiva del puente y sus alrededores para asegurar que todas las obras cumplan con las especificaciones técnicas y normativas vigentes.
- Verificar que todas las medidas de mitigación ambiental implementadas durante la construcción se hayan mantenido efectivas.
- Evaluación Ambiental Post-Obra

- Comparar los resultados con los estudios de impacto ambiental iniciales para identificar cualquier desviación y sus causas.

2. Desmontaje y Retiro de Infraestructuras Temporales

- Remoción del Vado Temporal
- Desmontar el vado temporal de manera segura y restaurar el lecho del río a su estado natural o mejorado.
- Implementar medidas de control de erosión y sedimentación durante el proceso de remoción.
- Retiro de Equipos y Maquinaria
- Desmantelar y retirar todos los equipos y maquinaria utilizados en la construcción.
- Asegurar que todos los residuos generados durante el desmontaje sean gestionados adecuadamente.

3. Gestión de Residuos y Limpieza del Sitio

- Clasificación y Disposición de Residuos
- Segregar los residuos generados durante el cierre en categorías como reciclables, peligrosos y no peligrosos.
- Disponer de los residuos de acuerdo con las normativas ambientales y de seguridad vigentes.
- Limpieza General del Sitio
- Realizar una limpieza exhaustiva del área de construcción, eliminando cualquier resto de materiales de construcción, escombros y basura.
- Restaurar las áreas de almacenamiento y campamentos de obra a su estado original o a un estado mejorado.

4. Rehabilitación y Restauración del Entorno

- Revegetación y Restauración Ecológica
- Implementar un plan de revegetación utilizando especies nativas para restaurar las áreas afectadas por la construcción.

- Monitorear el crecimiento de la vegetación y realizar mantenimientos necesarios para asegurar su establecimiento.
- Restauración de Hábitats Naturales
- Restaurar cualquier hábitat natural que haya sido alterado durante la construcción, prestando especial atención a los hábitats acuáticos y terrestres.

5. Documentación y Reportes

- Documentación Final del Proyecto
- Elaborar un informe final detallado que incluya todas las actividades realizadas durante la fase de cierre, incluyendo la gestión de residuos, la restauración ecológica y las inspecciones finales.
- Incluir en el informe fotografías y descripciones detalladas del estado del sitio antes y después del cierre.
- Proveer al cliente y a las autoridades correspondientes los planos "as-built" del puente y cualquier infraestructura asociada.
- Incluir manuales de operación y mantenimiento del puente y sistemas asociados.

6. Comunicación con la Comunidad y Autoridades

- Informe a la Comunidad
- Realizar sesiones informativas para la comunidad local, explicando las actividades de cierre y los resultados obtenidos en términos de restauración y mitigación de impactos.
- Proveer canales para recibir feedback y resolver cualquier inquietud de la comunidad.
- Cumplimiento con Normativas
- Asegurar que todas las actividades de cierre cumplan con las normativas ambientales, de construcción y de seguridad.
- Todas las consultas, quejas y reclamos deberán estar atendidas y cerradas al finalizar la obra
- Coordinar con las autoridades locales para obtener la aprobación final del cierre del proyecto.

7. Monitoreo y Seguimiento Post-Cierre

- Monitoreo Ambiental Continuo
- Establecer un programa de monitoreo post-cierre para evaluar la recuperación del entorno natural y la efectividad de las medidas de restauración implementadas.
- Realizar monitoreos periódicos durante al menos un año después del cierre para asegurar que no surjan impactos residuales.
- Mantenimiento Post-Obra
- Implementar un plan de mantenimiento regular del puente y áreas restauradas para garantizar su funcionalidad y preservación ambiental.

Este plan de cierre detallado asegura que todas las actividades relacionadas con la construcción del puente sobre el río Caño Quebrado se completen de manera responsable y sostenible, minimizando los impactos negativos y promoviendo la recuperación ambiental y el bienestar de la comunidad local.

9.8. Plan para reducción de los efectos del cambio climático

El plan para la reducción de los efectos del cambio climático del puente sobre el río Caño Quebrado tiene como objetivo implementar una serie de medidas que mitiguen los impactos ambientales y promuevan la sostenibilidad durante todas las fases del proyecto: planificación, construcción y operación. Este plan integral de reducción de los efectos del cambio climático busca no solo mitigar los impactos negativos del proyecto, sino también promover la sostenibilidad y la resiliencia a largo plazo, protegiendo tanto el medio ambiente como las comunidades locales usuarias del puente.

El cambio climático plantea desafíos significativos para la construcción de infraestructura, especialmente en regiones vulnerables como Panamá Oeste. Este plan aborda la mitigación y adaptación al cambio climático en la construcción del puente sobre río Caño Quebrado en el distrito de La Chorrera, Panamá Oeste.

Objetivos:

- Reducir la huella de carbono minimizando las emisiones de gases de efecto invernadero durante la construcción;
- Diseñar y construir el puente adaptando la infraestructura para resistir eventos climáticos extremos y cambios a largo plazo; y

- Implementar prácticas de construcción eco-amigables y promover la resiliencia del ecosistema, maximizando la sostenibilidad.

Estrategias de mitigación:

- Uso de materiales ecológicos: Priorizar el uso de materiales reciclados, de bajo impacto ambiental y provenientes de fuentes sostenibles.
- Optimización del transporte: Implementar sistemas de transporte eficientes para minimizar el consumo de combustible y las emisiones.
- Eficiencia energética: Utilizar equipos de construcción de bajo consumo energético y tecnologías de energía renovable.
- Gestión de residuos: Implementar prácticas de gestión de residuos de construcción, incluyendo el reciclaje y la reutilización.

Estrategias de Adaptación:

- Diseño resistente a inundaciones: Diseñar el puente con pilares elevados y sistemas de drenaje eficientes para mitigar el impacto de las inundaciones.
- Resistencia a vientos fuertes: Implementar medidas de diseño para asegurar la resistencia del puente a fuertes vientos y huracanes.
- Monitoreo y análisis de riesgos: Monitorear las condiciones climáticas y realizar análisis de riesgos para anticiparse a eventos extremos.
- Integración de vegetación: Incorporar vegetación nativa en las áreas circundantes para mitigar la erosión y mejorar la absorción de CO_2.

Prácticas Específicas:

- Utilizar concreto de bajo carbono: Implementar tecnologías de concreto que reducen las emisiones de CO_2 durante la producción.
- Utilizar acero reciclado: Buscar proveedores de acero que ofrezcan productos reciclados y de bajo impacto ambiental.
- Implementar sistemas de energía solar: Incorporar paneles solares en las áreas de trabajo para alimentar los equipos y reducir el consumo de energía de la red eléctrica y de generadores a base de combustible.

Este plan proporciona un marco integral para la construcción de un puente sobre Río Caño Quebrado que sea resistente al cambio climático y promueva la sostenibilidad. Su implementación permitirá minimizar el impacto ambiental de la construcción y asegurar la resiliencia de la infraestructura frente a los desafíos climáticos.

La implementación del plan se traduce en beneficio relacionados con la reducción de emisiones GEI a través de la mitigación del cambio climático y a la reducción del impacto ambiental del proyecto. También reduce la contaminación del aire en la región, mejorando la salud de la población. Promueve la sostenibilidad por medio del incentivo del el uso de tecnologías limpias y prácticas de construcción sostenibles. Por consiguiente, mejora la imagen del proyecto aumentando la aceptación social al demostrar un compromiso con la sostenibilidad ambiental.

La construcción del puente sobre Río Caño Quebrado en Chorrera tiene el potencial de ser un modelo de infraestructura resiliente al cambio climático, promoviendo la sostenibilidad y el desarrollo responsable en Panamá.

9.8.1. Plan de adaptación al cambio climático.

El cambio climático está impactando a Panamá con eventos climáticos extremos más frecuentes e intensos, como lluvias torrenciales, inundaciones, deslizamientos de tierra y períodos de sequía. La construcción del puente sobre Río Caño Quebrado debe considerar estos riesgos y adaptarse para garantizar su seguridad, funcionalidad y sostenibilidad a largo plazo.

Objetivo:

Adaptar la construcción del puente para minimizar los riesgos asociados al cambio climático, asegurando la resistencia de la infraestructura a eventos extremos y manteniendo su funcionalidad a través del tiempo.

Estrategias:

1. Diseño Resistente:

- Análisis de Riesgos Climáticos: Realizar un análisis exhaustivo de los riesgos climáticos específicos de la zona, incluyendo análisis de precipitaciones, inundaciones, vientos fuertes, deslizamientos de tierra y erosión.

- Diseño Estructural Adaptado: Incorporar medidas de diseño que minimicen los impactos de eventos climáticos extremos:
- Pilares Elevados: Diseñar pilares con altura suficiente para evitar inundaciones, especialmente considerando las crecidas máximas del río.
- Resistencia al Viento: Diseñar el puente para resistir vientos fuertes y huracanes, incluyendo elementos de protección como barreras de viento.
- Resistencia a la Erosión: Considerar la erosión del suelo y tomar medidas para proteger la base de los pilares y las áreas circundantes.
- Materiales Resistentes: Seleccionar materiales resistentes a la corrosión, la humedad y los cambios de temperatura.

2. Gestión de Riesgos:

- Monitoreo del Clima: Implementar un sistema de monitoreo continuo de las condiciones climáticas en la zona, incluyendo lluvias, temperatura, viento y nivel del río.
- Alertas tempranas: Desarrollar un sistema de alerta temprana para notificar a los trabajadores y a la población en caso de eventos climáticos extremos.
- Planes de Contingencia: Establecer planes de contingencia para responder de manera eficiente a eventos climáticos, incluyendo protocolos para la evacuación, el cierre del puente y la reparación de daños.

3. Sostenibilidad:

- Minimizar la Huella Ecológica: Utilizar materiales reciclados y de bajo impacto ambiental, optimizar la gestión de residuos y reducir el consumo de energía durante la construcción.
- Restauración del Ecosistema: Incorporar vegetación nativa en las áreas circundantes para mitigar la erosión, mejorar la absorción de CO^2 y aumentar la resiliencia del ecosistema.
- Conservación de la Biodiversidad: Diseñar la construcción del puente para minimizar el impacto en la fauna y flora local.

Implementación:

- Desarrollar un plan de trabajo específico para la implementación de las estrategias de adaptación al cambio climático, incluyendo cronogramas, responsables y recursos necesarios.

- Capacitar a los trabajadores de la construcción sobre los riesgos climáticos, las medidas de seguridad y las prácticas sostenibles.
- Involucrar a las comunidades locales en el proceso de planificación y construcción, para promover la apropiación social y la colaboración.

Este plan de adaptación al cambio climático busca garantizar la seguridad, funcionalidad y sostenibilidad del puente sobre el río Caño Quebrado. Su implementación requiere un enfoque integral, colaboración interinstitucional y participación comunitaria. Con un diseño resistente, una gestión eficaz de riesgos y un enfoque en la sostenibilidad, el puente será un ejemplo de infraestructura adaptada al cambio climático, contribuyendo al desarrollo sostenible de Panamá.

9.8.2. Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)

Objetivo: Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) durante la construcción del puente, contribuyendo a mitigar el cambio climático.

Estrategias:

1. **Uso de Materiales Sostenibles:**

- Materiales reciclados: Priorizar el uso de materiales reciclados como acero, hormigón y agregados, disminuyendo la demanda de recursos vírgenes y la producción de GEI asociada.
- Materiales de bajo impacto: Utilizar materiales con baja huella de carbono, como madera certificada, bambú, y materiales a partir de biomasa, reduciendo las emisiones durante la producción y transporte.
- Uso eficiente de recursos: Optimizar el uso de materiales, minimizando el desperdicio y la generación de residuos.

2. Optimización de la Eficiencia Energética:

- Energías renovables: Implementar sistemas de energía solar fotovoltaica para alimentar las operaciones de construcción, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles.
- Eficiencia energética: Utilizar maquinaria y equipos con alta eficiencia energética, optimizando el consumo de energía durante la construcción.

3. Gestión de Residuos:

- Minimización: Reducir la generación de residuos a través de una planificación eficiente del proyecto, uso de materiales reutilizables y técnicas de construcción limpias.
- Separación y reciclaje: Implementar un sistema de gestión de residuos que separe y recicle los materiales para su reutilización o tratamiento adecuado, reduciendo el impacto ambiental.

4. Gestión del Agua:

- Eficiencia en el uso de agua: reutilización de aguas grises y minimización del uso de agua potable en la construcción, reduciendo el consumo y la huella hídrica.
- Control de la contaminación hídrica: Implementar medidas para evitar la contaminación del río Caño Quebrado con sedimentos, aceites y otros residuos durante la construcción.

5. Restauración y Reforestación:

- Reforestación: Compensar las emisiones de carbono por la deforestación asociada a la construcción del puente mediante programas de reforestación con especies nativas en áreas degradadas.
- Restauración de ecosistemas: Implementar medidas de restauración ecológica en áreas afectadas por la construcción, recuperando la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Implementación:

- Desarrollar un plan de acción específico con metas, indicadores, cronogramas y responsables para la implementación de cada medida de mitigación.
- Implementar un sistema de monitoreo y evaluación periódico para verificar el cumplimiento de las metas establecidas y realizar ajustes en la implementación del plan.
- Difundir las acciones de mitigación del proyecto a la comunidad y a las partes interesadas, promoviendo la transparencia y el compromiso con la sostenibilidad ambiental.

Este plan de mitigación al cambio climático para el puente sobre río Caño Quebrado busca contribuir a la reducción de emisiones de GEI y a la construcción de una infraestructura sostenible. Su implementación requiere un compromiso firme de todas las partes involucradas, incluyendo al gobierno, las empresas constructoras, los proveedores y la comunidad local.

Medidas de Mitigación para Reducir las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

Las medidas de mitigación se enfocan en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero durante las diferentes etapas para la construcción del puente: planificación, construcción y operación.

1. Planificación y Diseño:

- Priorizar el uso de materiales con bajo impacto ambiental, como acero reciclado, concreto de bajo carbono, madera certificada y materiales locales para minimizar la huella de carbono asociada a la producción y transporte.
- Aplicar principios de diseño sostenible para minimizar el uso de materiales y optimizar la estructura del puente, reduciendo así la cantidad de material necesario y las emisiones asociadas.
- Realizar un análisis del ciclo de vida completo del puente para identificar las etapas que generan mayores emisiones y concentrar los esfuerzos de mitigación en esas áreas.

2. Construcción:

- Implementar un sistema de transporte eficiente, utilizando rutas cortas y vehículos de bajas emisiones, como camiones híbridos o eléctricos, para reducir las emisiones del transporte de materiales y personal.
- Implementación de un sistema de gestión de residuos que separe, recicle y reúse materiales en la construcción, minimizando la cantidad de residuos enviados al rellenos sanitario El Diamante.
- Considerar la instalación de paneles solares para generar energía limpia para las obras de construcción, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles.
- Implementar medidas de eficiencia energética en las obras de construcción, como iluminación LED, sistemas de climatización eficientes y control de consumo energético, para reducir el consumo de energía y las emisiones.

3. Operación:

- Aplicar un programa de mantenimiento preventivo para asegurar la durabilidad del puente y evitar reparaciones o reconstrucciones que generarían nuevas emisiones.

- Instalar sistemas de iluminación LED de bajo consumo en el puente para reducir el consumo de energía y las emisiones de GEI asociadas a la iluminación.

9.9. Costos de la Gestión Ambiental

El costo estimado de la gestión ambiental incluye los costos relacionados con el Plan de Mitigación y con el Plan de Monitoreo, los cuales en conjunto alcanzan una suma total de B/. B/.129,800.00. El detalle se muestra a continuación:

Tabla 87: Costo de implementación del PMA

PMA	DESCRIPCION	COSTO
Plan de Manejo Ambiental (implementación de medidas)	Se refiere a las medidas de control ambiental propuestas en el PMA.	B/. 35,000.00
Programa de Monitoreo Ambiental (informes de seguimiento)	Elaboración de informes mensuales y semestrales, calculados a 6 meses y 1 informe de cierre.	B/. 28,000.00
Programa de Relaciones Comunitarias (Gestión Social)	Calculado para 1 ERC y 6 reuniones comunitarias	B/. 16,200.00
Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciado por la actividad, obra o proyecto (Gestión Social)	Elaboración del plan e implementación.	B/. 14,600.00
Plan de Prevención de Riesgos Ambientales	En función de los riesgos identificados	B/. 6,000.00
Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna	Elaboración del plan e implementación.	B/. 6,000.00
Plan de Educación Ambiental	Elaboración del plan e implementación.	B/. 5,000.00
Plan de Contingencia	Implementación, va muy ligado al plan de seguridad industrial.	B/. 8,000.00
Plan de Cierre	Elaboración del plan e implementación.	B/. 5,000.00
Indemnización Ecológica	Pago por 0.03 hectáreas a afectar de Bosque de Galería	B/. 1,000.00
Monitoreo de Ruido	2 monitoreos	B/. 1,000.00
Monitoreo de Calidad de Aire (PM10, SOX, NOX)	2 monitoreos	B/. 1,800.00

PMA	DESCRIPCION	COSTO
Monitoreo de la Calidad del Agua	2 monitoreos	B/. 1,200.00
Letrero del estudio de impacto ambiental, inspecciones	1 letrero	B/. 1,000.00
Costo global de la gestión		**B/. 129,800.00**

Fuente: DICEA, S.A. 2024.

10. AJUSTE ECONÓMICO POR IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTOS

Para realizar el análisis costo-beneficio se tomó como insumo primordial el hecho de que es una obra que el Estado ejecuta directamente, en lo cual el promotor proporciona los recursos necesarios y asume los beneficios y todos los riesgos del proyecto. En esta modalidad, el promotor debe demostrar previamente que los recursos que asigne a estos proyectos (financieros, humanos, tecnológicos, entre otros) retornarán en la forma de beneficios sociales, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales. Romer (1986) y Barro (1990) miden, por ejemplo, el bienestar social a través de la maximización de la renta per cápita.

La evaluación económica del proyecto **"Diseño y Construcción de la ampliación y mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza, La Chorrera, Panamá Oeste/ Puente Sobre El Río Caño Quebrado"**, se inició tomando en cuenta los resultados que se generaron de la evaluación financiera; es decir, los beneficios sociales esperados y los costos del proyecto (inversión, operación y mantenimiento); por lo cual se incorporaron metodologías de análisis que permiten la medición desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto; es decir, que recursos el proyecto le quita a la economía y a cambio que le ofrece como beneficios, con el propósito de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para éste fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10%.

Entre los beneficios externos identificados y de mayor relevancia, podemos mencionar: generación de empleo, incremento de la economía local y regional; por lo cual se consideró el efector multiplicador del sector construcción, para medir el impacto positivo que tendrá en el área de influencia del proyecto para la sociedad en general.

Igualmente tiene efectos positivos y adversos en materia ambiental como lo son la alteración de la calidad del aire; cambios en el paisaje natural, aumento de los niveles de ruido, incremento de la erosión del suelo; afectación de la superficie del suelo por el inadecuado manejo de los desechos sólidos y líquidos; alteración de la calidad del suelo; pérdida de la cobertura vegetal,

perturbación de la fauna terrestre, entre otros; los cuales han sido calculados utilizando metodologías de precio de mercado y transferencia de bienes, las cuales son sencillas de aplicar, aunque inusual debido a que los bienes y servicios ambientales no se intercambian en los mercados tradicionales, los cuales podemos observar con más detalle en el cuadro de Flujo de Fondos Netos con las externalidades sociales y ambientales correspondientes; el cual permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados económicos del proyecto.

Metodología

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:

Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados

Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.

Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras.

Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios

Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales (VAN y razón beneficio costo ambiental)

Paso 6: Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

Para desarrollar el paso 2, antes indicado, fueron considerados los impactos y su grado de significancia, tal como se observa en el Cuadro de Jerarquización de los Impactos, que se elaboró en el Capítulo 9 del presente estudio.

Para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- Que sean impactos directos, de baja, mediana, alta o muy alta significancia.
- Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Para el análisis económico del presente proyecto es de gran importancia verificar la viabilidad del proyecto en términos económicos, por lo cual la metodología aplicada es a través del Análisis Costo Beneficio (ACB).

Análisis Costo Beneficio (ACB)[6]: Se define como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Su implementación se hace necesaria ante la presencia de proyectos que generan impactos o cambios (positivos o negativos) en el ambiente y el bienestar social.

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos de las alternativas disponibles con la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico; brinda bases sólidas para identificar sí la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país; y para el privado, criterios de decisión más completos.

En este sentido, el ACB ambiental debe integrarse al EsIA debido a que los resultados de las evaluaciones ambientales y económicas lograrían tener resultados más robustos y precisos sobre los efectos económicos globales de la ejecución de un proyecto. Este análisis considera la tasa de descuento social (algunas veces llamada tasa de descuento económica), como la tasa de descuento de los valores para un cierto período de tiempo. Esta tasa incluye las preferencias de las generaciones para el cálculo del valor presente neto de los beneficios.

El uso más común de la valoración de las afectaciones sobre los flujos de bienes y servicios ambientales impactados (de mayor relevancia), en la toma de decisiones, es la inclusión de los valores cuantificados dentro del análisis costo-beneficio (ACB), el cual compara los beneficios y costos de la ejecución de un megaproyecto y desarrolla indicadores para la toma de decisiones.

El análisis costo-beneficio es sólo una de muchas maneras posibles de tomar decisiones públicas sobre el medio ambiente natural, porque este se centra sólo en los beneficios económicos y costos, determinando la opción económica y socialmente más eficiente. Sin embargo, las decisiones públicas deben tener en cuenta las preferencias del público y el análisis costo-beneficio, sobre la base de valoración de los ecosistemas, es una forma de hacerlo.

[6] CEDE, Uniandes

Aplicación del Análisis Costo Beneficio

La aplicación del ACB económico ambiental, en la toma de decisiones, debe tener en cuenta los pasos que mencionamos a continuación:

Paso 1 - Consiste en la definición del proyecto; se describen claramente los objetivos perseguidos con el megaproyecto, se identifican los posibles ganadores y perdedores, producto de la ejecución de este y se realiza un análisis de la situación económica, ambiental y social "con proyecto" y "sin proyecto".

Paso 2 - Identificación de los impactos del proyecto: Consiste en identificar los efectos o impactos del proyecto o política. Para esto, los EsIA identifican todos los impactos, directos o indirectos, asociados con la implementación del megaproyecto.

Paso 3 – Identificación de los impactos más relevantes: Consiste en la identificación de los impactos ambientales más relevantes. Aquí, se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas o ganancias desde el punto de la sociedad. Es decir, teniendo en cuenta que debe maximizarse el bienestar social se identifican los impactos más relevantes.

Técnicamente, no es viable realizar la valoración económica de todos los impactos ambientales identificados. En este caso, se valoran aquellos de mayor impacto (los cuales deben estar bien soportados), bajo el supuesto que los demás impactos pueden controlarse y generan beneficios/costos residuales. Esta fase de identificación de impactos es realizada en el EsIA.

Paso 4 – Cuantificación física de los impactos más relevantes: Hace referencia a la cuantificación física de los impactos más relevantes. En este punto, se busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con al proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo. Es importante mencionar que este tipo de cálculos debe ser realizado teniendo en cuenta diferentes niveles de incertidumbre, ya que algunos eventos no pueden ser perfectamente observados. Por lo tanto, para este tipo de eventos es recomendable utilizar

probabilidades para eventos inesperados y calcular el valor esperado de los mismos. Esta fase de identificación de impactos debe ser realizada en el EsIA.

Paso 5 – Valoración monetaria de los impactos más relevantes: Consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad monetaria de medida (dólares estadounidenses, pesos colombianos, etc.) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del megaproyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al megaproyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra para aquellos que no lo tienen.

En el caso que no se puedan valorar impactos con alta incertidumbre, debe dejarse descrito como un impacto potencial no valorado para que en una etapa ex-post sea cuantificado y se le realice seguimiento. Al igual que en los pasos 3 y 4, la valoración económica de los impactos ambientales debe integrarse con el EsIA.

Paso 6 – Descontar el flujo de beneficios y costos: Consiste en descontar el flujo de beneficios y costos en términos de la sociedad. Es decir, los costos/beneficios cuantificados a partir de las técnicas de valoración, deben agregarse dependiendo de la población beneficiada/afectada, y el periodo de vida útil del proyecto. A su vez, la inversión y los costos del proyecto deben ser contabilizados a precios económicos, a través del uso de precios cuenta.

Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios/costos. Es necesario aclarar que este ACB no es el análisis convencional, sino que hace referencia a los beneficios netos generados a la sociedad por las afectaciones en el flujo de bienes y servicios ambientales impactados.

Los beneficios y costos se deben agregar de forma anual (según corresponda), teniendo en cuenta los periodos sobre los cuales se presenta el impacto, y el número

de afectados (por ejemplo, número de viviendas, número de hogares, número de hectáreas, etc.). Lo anterior se debe especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

$$V_{AN} = -I + \sum_{N=1}^{N} \frac{Q_N}{(1+r)^n}$$

Donde cada valor representa lo siguiente:

Q_n representa flujos de caja.

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es r

Paso 7 – Obtención de los principales criterios de decisión: Una vez obtenido el VPN (VAN), el siguiente paso es aplicar la prueba del VPN. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un megaproyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

Tabla 88: Cálculo del Valor Actual Neto

Valor	Significado	Decisión para tomar
VAN > 0	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto puede aceptarse
VAN < 0	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto debería rechazarse
VAN = 0	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Fuente: DICEA, S.A. 2024.

Para las externalidades ambientales se utilizaron criterios de algunas metodologías de valoración, entre las cuales podemos señalar:

Metodologías basadas en Precios de Mercado: Estima el valor económico de productos y servicios del ecosistema que son vendidos y comprados en mercados o establecidos por normatividad, pudiendo ser usado tanto para valorar cambios en la cantidad o en la calidad del bien o servicio; es una metodología sencilla y que se aplica en los casos en que el bien ambiental se intercambia en un mercado, sólo hace falta observar los precios del mercado para obtener una estimación del valor marginal de dicho bien.

Es importante señalar que, aunque es el método más sencillo, es inusual su aplicación debido a que hay que tener en cuenta que las cosas no son tan fáciles como parecen: aunque el bien se intercambie en un mercado, su precio no tiene por qué corresponder con su valor marginal. Esto sólo ocurriría en un mercado perfecto: en competencia perfecta, sin intervención de los reguladores, y sin fallos de mercado.

Método de Cambios de la Productividad[7]: Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.

Aplicación del método de cambios en la productividad

[7] IDEM

El método de cambios en la productividad debe seguir los siguientes pasos:

Paso 1 – Identificar cambios en la productividad: Consiste en identificar los cambios en la productividad causados por impactos ambientales, generados tanto por la actividad como por factores externos. Es por esto, que la identificación de las razones generadoras de cambios en la productividad es en ocasiones una de las labores más difíciles, debido que requiere información amplia sobre los factores que desencadenan cada uno de los impactos.

Una forma de ver esto, es tratar de entender los vínculos entre la degradación ambiental y el ingreso generados por cierta actividad. Por ejemplo, la pérdida de la capacidad del suelo para mantener los cultivos es también consecuencia de otros factores como el clima, el precio de otros insumos y la erosión del suelo, la cual a su vez es causada por el uso de la tierra y la parcelación o el incremento en las lluvias.

Paso 2 – Evaluar monetariamente los efectos en la productividad: Consiste en evaluar los efectos de la productividad en un escenario con y sin proyecto. La opción sin proyecto es necesaria para identificar cambios causados por el proyecto y el grado de impactos causados por el mismo.

Posteriormente, se debe hacer supuestos sobre el horizonte de tiempo sobre el cual los cambios en la producción deben ser medidos y finalmente los valores monetarios deben ser incorporados en el análisis costo beneficio del proyecto.

Método de los Costos Evitados / Inducidos: El hecho de carecer de mercado no impide que los bienes ambientales estén relacionados con bienes que sí lo tienen. Un caso particular es el de aquellos bienes ambientales que están relacionados con otros bienes como sustitutos de estos.

Para conocer cómo afecta un cambio en la calidad ambiental en el valor de los bienes privados o directamente en el bienestar de las personas, se utiliza la función de **dosis-respuesta.** Esta mide cómo se ve afectado el receptor por los cambios en la calidad del Medio Ambiente.

Esta metodología está estrechamente vinculada al concepto de “gastos defensivos” (también llamados preventivos) que son los realizados con el fin de evitar o reducir los efectos ambientales no deseados de ciertas acciones. La justificación para ellos es que los costos ambientales son difíciles de valorizar y que es más fácil ponerles valor a los mecanismos para

tratar de evitar el problema. Esto, a la vez, evita la necesidad de evaluar el activo sobre el que se impacta en sí mismo, como habría que hacer en el caso de querer valorizar las consecuencias.

Método de Funciones de Transferencia de Resultados[8]: La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003).

En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención) (Brouwer 2000). Este método permite evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible aplicar técnicas de valorización directas debido a restricciones presupuestarias y a límites de tiempo. Las cifras derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación valiosa para los tomadores de decisiones, acerca de los beneficios o costos de adoptar una política programa o proyecto a ejecutar.

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original, y, sin embargo, se precisa alguna medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

Existen distintas alternativas para la aplicación de esta técnica: i) la transferencia del valor unitario medio; ii) la transferencia del valor medio ajustado; iii) la transferencia de la función de valor, y iv) el metaanálisis (Azqueta, 2002),

Cabe señalar que la calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada; en nuestro caso utilizamos datos de estudios de impacto ambiental, categoría II realizados en Panamá, como lo son Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix),

[8] Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

Ampliación de Finca Camaronera Acuícola Sarigua, Puente sobre el Canal de Panamá, Hidroeléctrica Cerro Grande, entre otros. Cuando se cuenta con numerosos estudios fuente para realizar la transferencia de beneficios, puede optarse entre diversas alternativas. Primeramente, se podría elegir aquél estudio que se considere más confiable, lo cual introduce un importante rasgo de subjetividad al análisis. Otra alternativa consiste en establecer un rango de valores ordenados de menor a mayor y optar por algún valor intermedio como aquél más probable. En este caso al igual que en el anterior, se descarta la información contenida en los estudios que no resultan elegidos.

Finalmente, para las externalidades sociales, hemos considerado el efecto multiplicador, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

La idea básica asociada con el concepto de multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido por el aumento de la inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión.

En un modelo keynesiano es la inversa de la PMgS, es decir

$$\frac{1}{PMgS}$$

Y como:

$$PMgS = 1 - PMgC$$

El multiplicador puede expresarse como:

$$\propto = \frac{1}{1 - PMgC}$$

Selección de los Impactos del proyecto que serán valorados económicamente

Al realizar un Estudio de Impacto ambiental se debe considerar claramente las implicaciones que tiene el proyecto sobre algunos de los factores ambientales, por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

En el caso de este proyecto se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

- Que producen modificación en el ambiente

- Que esta modificación debe ser observable y medible.
- Que solo se consideran impactos aquellos derivados de la acción humana que modifican la evolución espontánea del medio afectado.
- Para que la alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significación mínima que justifique su estudio y su medida.

En este sentido para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

a. Que sean impactos directos, de alta o muy alta significancia.

Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Los impactos ambientales del proyecto identificados en el capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) estos se clasifican según su importancia en bajos, moderados, altos y muy altos. De acuerdo con los parámetros establecidos por el Ministerio de Ambiente se determina el número aproximado de impactos ambientales a ser valorados, aplicando la siguiente fórmula:

$$N = 0.3XIB + 0.6XIM + 0.9XIA$$

Dónde:

N = Número de impactos a valorar

IB = Número de impactos de importancia muy baja y baja

IM = Número de impactos de importancia moderada o media

IA = Número de impactos de Importancia alta y muy alta

Para comprender la aplicación de la fórmula descrita, se utiliza la escala establecida en el capítulo 9, en lo que respecta a la jerarquización de los impactos:

Tabla 89: Valoraciones de la Matriz de Importancia

Valor Mínimo	Valor Máximo	Importancia del Impacto (IM)	Número de Impactos
> 75		Muy Alto (MA)	
>50	≤75	Alto (A)	
>25	≤50	Moderado (M)	7
0	≤25	Compatible	14

Fuente: DICEA, S.A. 2024.

Aplicando la fórmula antes descrita, se obtienen la cantidad de impactos a los cuales se le realizará la valoración económica correspondiente:

$N = 14(0.3) + 7(0.6) + 0(0.9)$

$N = 4.2 + 4.2 + 0$

$N = 8.4 \approx 8$

Tabla 90: Número de Impactos Positivos y Negativos seleccionados para la Valoración Económica

Descripción de impacto negativo y positivos	No. de Impactos Negativos Seleccionados	No. de Impactos Positivos Seleccionados
Muy Alto (MA)		
Alto (A)		
Moderado (M)	4	3
Irrelevante (I)	14	
Total	**18**	**3**

Fuente: DICEA, S.A. 2024.

Para el desarrollo del presente capítulo se consideraron 8 impactos ambientales y sociales de los 21 identificados en el Capítulo 8. De estos son 18 negativos y 3 positivos, los cuales están clasificados como impactos irrelevantes (son 14 negativos), moderados (son 4 negativos); y altos (3 positivos) de los cuales se consideraron aquellos impactos con los valores más altos, que reflejamos en el cuadro siguiente:

Tabla 91: Matriz de Valoración de impactos

Código	Impacto	SF		Relevancia	Metodología de Valoración Económica
		C	O		
A1	Alteración de la Calidad del Aire	-20		Bajo	Transferencia de Bienes
A2	Generación de Olores Molestos	-13		Bajo	
A3	Generación de Emisiones	-16		Bajo	
R1	Aumento de niveles de ruido	-20		Bajo	Transferencia de Bienes
S1	Contaminación del suelo	-16		Bajo	
S2	Incremento en la erosión del suelo	-29		Moderado	Transferencia de Bienes
AA1	Alteración de la calidad del agua por derrame de sustancias	-31		Moderado	
AA2	Alteración del régimen de drenaje de agua	-19		Bajo	
AA3	Alteración de la Calidad del agua por caída de sedimentos	-37		Moderado	
FL1	Pérdida de Cobertura Vegetal	-28		Moderado	Transferencia de Bienes

Código	Impacto	SF		Relevancia	Metodología de Valoración Económica
		C	O		
FA1	Alteración de la Fauna Acuática	-21		Bajo	
FA2	Perturbación de la Fauna silvestre	-21		Bajo	Transferencia de Bienes
FA3	Aumento de riesgo de atropello de animales	-15	-20	Bajo	
S01	Afectación de la Salud de los trabajadores	-17		Bajo	
S02	Mejora de viabilidad del tráfico vehicular actual	+40	+42	Moderado	
S03	Generación de desechos	-13		Bajo	
S04	Cambios en el paisaje natural	-21		Bajo	Transferencia de Bienes
S05	Incremento en el riesgo de accidentes laborales	-13		Bajo	
S06	Afectación del servicio eléctrico	-24	-13	Bajo	
S07	Generación de Empleos	+27		Moderado	Precio de Mercado
S08	Incremento de la Economía local y regional	+47	+46	Moderado	Efecto Multiplicador de la Inversión

Fuente: DICEA, S.A. 2024.

10.1. Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados

De la lista de impactos potenciales generados por el proyecto fueron considerados para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto 13 impactos ambientales, con nivel de importancia irrelevante o compatible y moderada de acuerdo con los parámetros establecidos por MiAMBIENTE para la selección y cálculo de estos.

Tabla 92: Impactos Ambientales Valorados Económicamente

Código	Impacto	SF		Relevancia	Metodología de Valoración Económica
		C	O		
A1	Alteración de la Calidad del Aire	-20		Bajo	Transferencia de Bienes
R1	Aumento de niveles de ruido	-20		Bajo	Transferencia de Bienes
S2	Incremento en la erosión del suelo	-29		Moderado	Transferencia de Bienes
FL1	Pérdida de Cobertura Vegetal	-28		Moderado	Transferencia de Bienes
FA2	Perturbación de la Fauna silvestre	-21		Bajo	Transferencia de Bienes

Fuente: DICEA, S.A. 2024.

Costos Económicos Ambientales

- **Alteración de la Calidad del aire**

La afectación a la calidad del aire, durante la etapa de construcción, podría generarse debido a las actividades de movimiento de tierra, construcción de las fundaciones, adecuación del cuarto de vaciado, demolición del cuarto eléctrico y estructuras de polipastos que aportarán materiales particulados.

En lo que respecta a las emisiones de gases, en las actividades para la construcción contribuirán al aumento de emisiones de gases provenientes de equipos, maquinarias y vehículos que utilizan hidrocarburos como fuente de combustible. De igual manera el tránsito de vehículos hacia los sitios de trabajo para el transporte del material de construcción y la retirada del material de desecho hacia los sitios de disposición, movimiento de tierra, la construcción de infraestructura y la demolición de infraestructura, son actividades que va a requerir de maquinaria y vehículos, los cuales generan emisiones de CO_2, NO_X, SO_2.

Para valorar económicamente la contaminación por polvo, gases y partículas, hemos considerado la metodología de los efectos a la salud, se ha realizado nuestro análisis utilizando los datos de la Tesis Doctoral "Valoración económica del impacto de la contaminación atmosférica y el ruido en relación con el turismo". Casos prácticos: Las Palmas de Gran Canaria (España) / Montevideo (Uruguay)[9], en donde se establece un marco de referencia comparable del estado de la contaminación en ambas ciudades y se obtuvieron nuevas medidas de los principales gases contaminantes (NOx, SO_2 y O_3)

Por lo anteriormente expuesto, se consideró la disposición a pagar (DAP), que se realizó para un programa ambiental de reducción de los riesgos de salud, realizada en Noruega, mediante método de Valoración Contingente que varía entre 16,62 € para episodios de tos hasta 44,2 € para problemas respiratorios, que en nuestro caso sería de B/.18.09 a precio de junio de 2024 por episodio de tos; y B/.48.10 por problemas respiratorios en los poblados que se encuentran dentro del área de influencia directa del proyecto.

[9] MARCELO MAUTONE. Noviembre 2015 Las Palmas de Gran Canaria

Para realizar los cálculos se utilizó el valor más alto, es decir B/.48.10 establecido por problemas respiratorios, tomando en consideración el 1% de la población identificada dentro del área de influencia directa del proyecto, conformadas por los corregimientos de Herrera, Mendoza y La Represa, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste.

$$Valor\ económico\ del\ impacto\ = 25{,}877(1\%) * 48.18$$

- Valor económico del impacto = **B/.12,446.84**

➢ **<u>Contaminación del suelo</u>**

En la metodología aplicada para este impacto se consideraron dos variables que pudieran producir la contaminación del suelo: la primera por manejo inadecuado de desechos domésticos y de construcción y la segunda por manejo inadecuado de hidrocarburos.

Para valorar monetariamente ambos impactos, se consideró la valoración económica aplicada en el EsIA de Residencial La Felicidad, etapa II, donde se estimará el valor económico del recurso suelo por medio de la rentabilidad que puede aportar un cultivo tradicional en la provincia de Panamá Oeste como lo es la piña de exportación.

Para ello, se consideraron los datos del Banco de Desarrollo Agropecuario de Panamá (BDA), la productividad de la tierra en el cultivo de piña bajo riego (en la provincia de Panamá Oeste), que es de aproximadamente 72 toneladas por hectárea. Con dicho rendimiento se obtiene una utilidad neta por hectárea de B/.12,250.00-.

Al aplicarse la metodología de transferencia de bienes al presente estudio, las estimaciones obtenidas son las siguientes:

Tabla 93: Costo de la pérdida de bienestar debido al incremento de ruido

Valoración	Montos
Valor Económico del Recurso suelo (Utilidad neta por hectárea)	B/.12,250.00
Total de hectáreas a valorar	1.30
Valoración anual de los impactos	**B/.15,925.00**

Fuente: DICEA, S.A. 2024.

- **Incremento de procesos erosivos**
  - **Pérdida de Nutrientes por Erosión**

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo[10] del impacto ambiental, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los resultados obtenidos en dichos estudios aproximan al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario critico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/.22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan (B/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

Partiendo de esta premisa, podría decirse que el valor económico del servicio ambiental que brinda el componente forestal sobre conservación de suelos, se multiplica el valor económico por la pérdida de nutrientes (B/. 22.10) por el número de hectáreas totales que se afectarán con la pérdida de la cobertura vegetal que producirían efectos negativos por la pérdida de nutrientes en el suelo.

Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

VE (Cs) = AD x Ve

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 1.30 * 22.10 = 28.73$$

  - **Pérdida de Productividad por erosión**

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea[11] en un sitio determinado i se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

$$C_i = P_m * \Delta y_{ij}$$

[10] ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011)

[11] ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011)

Donde $C_{i:}$ Es el costo de la erosión por hectárea

P_m: Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, y

Δy_{ij} Es la pérdida de producto en toneladas/ha asociada a la pérdida de centímetros de suelo en el sitio i.

El precio de mercado utilizado es de B/.248.00 USD por tonelada, en un escenario crítico que se establece para un rango máximo de (0.3 ton/ha) y el rendimiento promedio de ton/ha para los cultivos agrícolas que se establece en 2.29 ton/ha promedio, Obteniendo un valor total de:

$$VE = 1.30 * 567.92 = 738.30$$

El valor económico total de este impacto se aprecia en el cuadro siguiente:

Tabla 94: Valoración económico total del Impacto

Descripción	Valor Económico Anual del Impacto
Pérdida de Nutrientes por Erosión	B/. 28.73
Pérdida de Productividad por erosión	B/.738.30
Valor Total del Impacto	**B/.767.03**

Fuente: DICEA, S.A. 2024.

- **Pérdida de la Cobertura Vegetal**

El proyecto **"Diseño y Construcción de la ampliación y mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza, La Chorrera, Panamá Oeste / Puente Sobre El Río Caño Quebrado"**, se afectarán 0.14 hectáreas de cobertura vegetal conformada la gran mayoría bosque de galería, vegetación arbustiva y vegetación herbácea, en el área de influencia directa del proyecto.

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmosfera como factor de valoración; en donde cada hectárea de bosque latifoliado contiene cierta cantidad de toneladas de carbono de acuerdo al tipo de vegetación, la cual es obtenida de acuerdo a estudios realizados por el Center for International Forestry Research (CIFOR), quienes indican que cada hectárea de bosque tropical contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO_2).

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$TONdeCO_2TRANFERPROYECTO = No.\ has * CO_{ton/ha} * F_{tCO2}$$

en donde,

$TONdeCO_2TRANFERIDOporPROYECTO$ - Toneladas de dióxido de carbono (CO_2) transferidas para cada tipo de vegetación del proyecto **"Diseño y Construcción de la ampliación y mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza, La Chorrera, Panamá Oeste / Puente Sobre El Río Caño Quebrado"**, es:

$$TONdeCO_2TRANFERPROYECTO = 0.03 * 175 * 3.67 = 19.27$$

Las 0.03 hectáreas que se van a afectar, producen 89.92 toneladas de CO_2 hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de junio de 2024 es de 70.00 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de $SENDECO_2$ que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (junio 2024), obteniendo como resultado B/.76.10 US$/tonelada.

Con dicho dato procedimos a calcular el costo de la pérdida del potencial de captura de carbono por la eliminación de la cobertura vegetal (PCV) del proyecto, cuyo resultado es el siguiente:

$$PCV = 19.27 * 76.10 = 1{,}466.45$$

- **Perturbación de la fauna silvestre.**

La principal amenaza y causa de la pérdida del hábitat es la destrucción y fragmentación de los bosques, la pérdida de hábitat de las especies de fauna silvestre asociadas a diferentes tipos de hábitat es la principal causa de la desaparición de especies, especialmente por aquellas que se encuentran en alguna categoría de manejo especial.

De acuerdo con estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), Panamá existe un promedio para cada hectárea de bosque que contribuye a reducir la producción de

sedimentos en 14,32m^3 al año, lo cual corresponde a un valor económico por servicios ambientales de B/.197.40.

El proyecto utilizará 27.063856 has de vegetación en el área de influencia directa del proyecto, conformada por pastizales arboles dispersos.

Para calcular el valor económico de este impacto se aplica la siguiente fórmula:

$$CSA= VBsa * Sdbha$$

en donde,

CSA= Costo de la pérdida de servicios ambientales por modificación de hábitat

VBsa= Valor de los bienes y servicios ambientales

Sdbha= Superficie deforestada de bosque

$$CSA= 197.40 * 1.30 = 256.62$$

10.2. Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos sociales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados

De la lista de impactos potenciales generados por el proyecto fueron considerados para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto 2 impactos sociales tanto para la fase de construcción y operación, con nivel de importancia moderado; así como alta de acuerdo con los parámetros establecidos por MiAMBIENTE para la selección y cálculo de estos.

Tabla 95: Impactos Sociales Valorados Económicamente

Código	Impacto	SF		Relevancia	Metodología de Valoración Económica
		C	O		
S04	Cambios en el paisaje natural	-21		Bajo	Transferencia de Bienes
S07	Generación de Empleos	+27		Moderado	Precio de Mercado
S08	Incremento de la Economía local y regional	+47	+46	Moderado	Efecto Multiplicador de la Inversión

Fuente: DICEA, S.A. 2024.

Beneficios Económicos Sociales

- **Generación de Empleos**

El proyecto tendrá influencia sobre el factor social de forma positiva, en todas sus fases y en cada uno de los componentes es el de empleo, éste se verá impactado positivamente ya que para el desarrollo de la obra se necesitará de mano de obra calificada y no calificada durante su fase de construcción, lo cual permitirá a los pobladores de la zona tener opción de realizar labores en el proyecto, que permitirá mejorar la calidad de vida de la población.

Durante la fase de construcción, el proyecto generará aproximadamente más de 200 empleos directos entre colaboradores, operadores, obreros y mano de obra no calificada y unos 250 indirectos empleos entre relacionados con las actividades de servicios especiales, transporte y abastecimiento de suministros de construcción relacionados con las actividades de servicios especiales, transporte y abastecimiento de suministros de construcción.

El proyecto empleará 10 personas de manera directa durante la etapa de operación; esto a su vez genera que por cada persona contratada durante esta etapa se generan empleos indirectos de aproximadamente 4 personas, que para este proyecto serían aproximadamente 40 personas al año que se beneficiarán durante la operación de este.

- **Incremento de la Economía local y Regional**

De acuerdo con los datos suministrados por el Instituto de Estadística y Censos de la Contraloría General de la República, el desempeño de la economía panameña, durante el 2023, medido a través del Producto Interno Bruto (PIB), en medidas de volumen encadenadas con año de referencia 2018, presentó un incremento de 7.3% respecto al período similar del año previo. El PIB registró un monto de B/.78,823.4 millones para el período estimado, que correspondió a un aumento de B/.5,374.1 millones.

De las actividades internas que presentaron un desempeño positivo, para el 2023 estuvieron: Construcción, actividades comerciales, transporte, industrias manufactureras, servicios financieros, electricidad, inmobiliarias y empresariales, artísticas, de entretenimiento y recreativas, y otras de servicios.

El Valor Agregado Bruto de la construcción presentó un crecimiento acumulado de 19.1%, este comportamiento se sustenta por la ejecución de proyectos residenciales y no residenciales, tantos públicos como privados, al igual que en proyectos de obras civiles, a nivel nacional, tales como: Reparación y construcción de carreteras, caminos y aceras.

El proyecto **"Diseño y Construcción de la ampliación y mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza, La Chorrera, Panamá Oeste / Puente Sobre El Río Caño Quebrado"**, incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador del sector construcción. El monto total estimado de la inversión es de B/.1,966.893.01 millones de balboas durante el tiempo que dure la construcción de la obra, que es de aproximadamente de 1 año.

El efecto multiplicador del sector construcción[12] a nivel nacional es de 1.64; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\text{Proyecto} = IE_l * M_i * EM$$

en donde:

IE_l = Impacto en la economía local que se considera = 70% de la inversión

I_a = Inversión Anual = 1,966,893.01 millones anuales

EM = Efecto multiplicador Nacional para el sector agropecuario = 1.64

Obteniéndose el siguiente resultado:

Proyecto = 1,966,893.01 * 1.64 * 0.60 = 1,935,422.72 millones de balboas anuales.

El aporte a la economía local (regional) será de B/.1,935,422.72 millones de balboas durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en 1 año aproximadamente.

En cuanto a la etapa de operación se espera que el efecto multiplicador de la inversión genere unos B/.4,838,557 millones de balboas a la economía regional durante los tres (3) años proyectados de una forma decreciente.

[12] Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONeP), Propuesta del Sector Privado para la Reactivación Económica. Panamá, abril 2021

Costos Económicos Sociales

- **Posible alteración del paisaje**

Gestionar un manejo adecuado de las afectaciones generadas por el proyecto en el paisaje, debido a la presencia de maquinaria, equipos y obras provisionales fue considerado a través de las medidas preventivas y de mitigación, consignadas en el Capítulo 10 del Estudio de Impacto Ambiental. Sin embargo, este proyecto ocasionará cambios en el paisaje urbano, natural, sobre la calidad del paisaje, entre otros.

Para valorar monetariamente este impacto aplicamos la disposición a pagar por los nacionales para preservar la calidad del paisaje en la Isla de Coiba, el cual equivale a B/.3.93 Encuesta de disponibilidad a pagar[13] que señala que cerca del 40% de la población está dispuesta a pagar por preservar la calidad visual del paisaje existente que se transformará con la ejecución del proyecto **"Diseño y Construcción de la ampliación y mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza, La Chorrera, Panamá Oeste / Puente Sobre el Río Caño Quebrado"**.

Tabla 96: Afectación de la Calidad Visual del Paisaje.

Descripción	Unidad de medida	Valor
Personas residentes en el área del proyecto	Personas	25,877
% de personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje	%	40%
Cantidad de Personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje	Personas	10,351
Disposición a pagar por preservar calidad visual		3.93
Costo total de afectación de la Calidad Visual		**B/.40,678.64**

- **Costo de la Gestión Ambiental**

Los costos medioambientales son los costos de las medidas emprendidas por una empresa; para prevenir, reducir y/o mitigar el deterioro ambiental como resultado de las actividades que

[13] Consorcio BCEON-TERRAN. Consultoría para la Valoración Económica de los Recursos Forestales, Agua y Áreas Protegidas. ANAM 2006.

realiza la empresa o para contribuir a la conservación de los recursos renovables y no renovables.

El Costo de la Gestión Ambiental estimado en el Capítulo 10 es el siguiente:

Tabla 97: Costos de Gestión Ambiental

Detalles	Costo (B/.)
Plan de manejo Ambiental	B/.129,800.00
Programa de Monitoreo Ambiental	
Plan de rescate y reubicación de fauna y flora	
Plan de contingencia y prevención de riesgos ambientales	
Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto	
Plan de educación ambiental	
Plan de Cierre	
Indemnización Ecológica	
Monitoreo de Ruido	
Monitoreo de Calidad del Agua	
Monitoreo de Calidad del Aire	
Letrero de EsIA, inspecciones	

Fuente: DICEA, S.A. 2024.

La incorporación de la valoración monetaria del impacto ambiental en el flujo de fondo neto se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de garantizar la ejecución del proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación.

10.3. Incorporación de los costos y beneficios financieros, sociales y ambientales directos e indirectos en el flujo de fondos de la actividad, obra o proyecto.

El Análisis Costo-Beneficio consiste en la cuantificación de los costos y beneficios[14] asociados a la implementación de un proyecto a lo largo de un período de tiempo o de su vida útil. Esta

[14] Guía Básica Ajustes por externalidades, diciembre 2020. En el caso del ajuste económico por externalidades sociales y ambientales de proyectos implica costos y beneficios financieros, sociales y ambientales.

es la principal herramienta analítica utilizada para la evaluación económica de proyectos e implica medir y comparar todos los beneficios y costos de un proyecto, para conocer su conveniencia desde el punto de vista del país en su conjunto. Con este enfoque se evalúan todos los efectos que recaen sobre la población afectada por la inversión, y no solamente aquellos que recaen sobre el titular del proyecto.

Para realizar el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales de un proyecto a través del Análisis Costo-Beneficio, puede resultar útil seguir algunos pasos generales que se adaptan conforme a la necesidad y características del proyecto, pasos que se describen a continuación:

- **Determinar el horizonte de tiempo para el análisis económico de proyecto.**[15]

Es importante tener en cuenta el período en que se generan los beneficios del proyecto, pues no es lo mismo generar beneficios tempranos que en un tiempo lejano. Para el caso en que el período de análisis sea más corto que la vida útil del proyecto se deberá estimar el valor de rescate de la inversión a finalizar el período, para tomarlo en cuenta como un beneficio en el flujo de fondos. El valor de rescate o valor residual de la inversión (VR) es el valor actualizado de los activos al momento final de dicho horizonte de análisis económico del proyecto.

Para la elaboración del cuadro de Flujo de Fondos Netos Económicos con externalidades se consideraron 8 años como horizonte para el análisis del proyecto **"Diseño y Construcción de la ampliación y mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza, La Chorrera, Panamá Oeste / Puente Sobre El Río Caño Quebrado".**

- **Construcción de la matriz o Flujo de Fondos para el ajuste por externalidades sociales y ambientales del proyecto.**

Se procedió a construir el Flujo de Fondos netos tomando en consideración los beneficios financieros, los costos de inversión y los costos de operación y de mantenimiento, todos ellos calculados durante el análisis financiero del proyecto, que, para un mayor entendimiento, los describimos a continuación:

[15] Basado en la Guía de análisis costo-beneficio. Aplicación para medidas de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario en Uruguay. FAO, 2019.

- Beneficios financieros: Pueden ser todos los ingresos generados por la venta de productos, subproductos, servicios y otros que se puedan considerar como subsidios, incentivos, etc.
- Costos de inversión: Son todos los costos incurridos para establecer las condiciones necesarias para el funcionamiento del proyecto, tales como los costos de maquinaria, equipos, materiales, mano de obra, terrenos, costos financieros y otros, según las características del proyecto; que en este caso ascienden a 1,966,893 millones de balboas.
- Costos de operación: incluye todos los costos necesarios para mantener el proyecto en funcionamiento, tales como los costos de energía, combustible, insumos, administrativos y otros, según las características del proyecto.
- Costos de mantenimiento: incluye todos los costos y gastos necesarios para mantener la infraestructura, equipos y procesos en buen estado.

➢ Incorporación en el flujo de fondos de las externalidades sociales y ambientales de proyectos

El objetivo del análisis económico con externalidades sociales y ambientales de proyectos es ajustar o ponderar los indicadores de viabilidad financiera de un proyecto, mediante la incorporación de los costos externos sociales y ambientales ocasionados por los posibles impactos. De este modo, las externalidades del proyecto que debe contener el análisis económico son los siguientes:

- Beneficios sociales: Todos los beneficios directos e indirectos que recibe la sociedad y que son generados por el proyecto, como por ejemplo los empleos, la dinamización de la economía local y nacional, reducción de precios de productos y servicios, mejoras en el transporte, salud, educación, vivienda, servicios públicos, entre otros.
- Beneficios ambientales: Todos los beneficios asociados a los impactos directos e indirectos del proyecto sobre la calidad ambiental y los recursos naturales, como por ejemplo mejoras en la calidad del aire, mejoras en la calidad del agua, mejoras en la conservación de recursos naturales, aumento de áreas verdes, entre otros. En el desarrollo del presente capítulo no contamos con beneficios ambientales.
- Costos de gestión ambiental: donde se debe incluir todos los costos relacionados con los estudios ambientales. Así como los costos para el cumplimiento de obligaciones derivadas

del Estudio de Impacto Ambiental (medidas de prevención, mitigación, compensación y otras).

- Costos sociales: incluye los costos directos e indirectos asociados a la pérdida de bienestar ocasionada por los impactos y externalidades del proyecto sobre la sociedad. Por ejemplo: enfermedades, reducción de la productividad laboral, stress, intranquilidad, aumento de precio de productos y servicios, perdida de bienes y valores culturales, etc.
- Costos ambientales: incluye todos los costos causados por los impactos directos e indirectos del proyecto sobre el ambiente y los recursos naturales, como por ejemplo la contaminación de aire, contaminación de agua, pérdidas activas naturales, pérdidas de bienes y servicios ambientales, etc.

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de "Flujo de Fondo Neto Económico, con externalidades", el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del Proyecto **"Diseño y Construcción de la ampliación y mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza, La Chorrera, Panamá Oeste / Puente Sobre el Río Caño Quebrado"**.

Tabla 98: Flujo de fondo neto para la evaluación económica con externalidades (en balboas) - Proyecto "Diseño y Construcción de la ampliación y mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza, La Chorrera, Panamá Oeste / Puente Sobre El Río Caño Quebrado"

	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)											
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION										LIQUID.
CUENTAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
FUENTES DE FONDOS												
Ingresos Totales												
Valor de rescate												1,311,262
Externalidades Sociales		2,319,423	1,996,852	1,674,282	384,000	384,000	384,000	384,000	384,000	384,000	384,000	
Incremento de la Economía Local y Regional		1,935,423	1,612,852	1,290,282								
Generación de Empleomanía.		384,000	384,000	384,000	384,000	384,000	384,000	384,000	384,000	384,000	384,000	
Externalidades Ambientales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
T O T A L D E F U E N T E S	**0**	**2,319,423**	**1,996,852**	**1,674,282**	**384,000**	**384,000**	**384,000**	**384,000**	**384,000**	**384,000**	**384,000**	**1,311,262**
USOS DE FONDOS												
Inversiones	1,966,893											
Costos de operaciones		88,510	88,510	88,510	88,510	88,510	88,510	88,510	88,510	88,510	88,510	
- Costo de Administración Mantenimiento		88,510	88,510	88,510	88,510	88,510	88,510	88,510	88,510	88,510	88,510	
Externalidades Sociales		170,479	40,679	40,679	40,679	40,679	40,679	40,679	40,679	40,679	40,679	
Costo de la Gestión Ambiental		129,800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cambios en el Paisaje Natural		40,679	40,679	40,679	40,679	40,679	40,679	40,679	40,679	40,679	40,679	
Externalidades Ambientales		68,192	68,192	68,192	68,192	68,192	68,192	68,192	68,192	68,192	68,192	
Alteración de la Calidad del Aire		12,447	12,447	12,447	12,447	12,447	12,447	12,447	12,447	12,447	12,447	
Aumento de niveles de ruido		53,256	53,256	53,256	53,256	53,256	53,256	53,256	53,256	53,256	53,256	
Incremento en la erosión del suelo		767	767	767	767	767	767	767	767	767	767	
Pérdida de Cobertura Vegetal		1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	
Perturbación de la Fauna silvestre		257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	
TOTAL DE USOS	**1,966,893**	**327,181**	**197,381**	**197,381**	**197,381**	**197,381**	**197,381**	**197,381**	**197,381**	**197,381**	**197,381**	**0**
FLUJO DE FONDOS NETOS	**-1,966,893**	**2,006,842**	**1,799,471**	**1,476,901**	**186,619**	**186,619**	**186,619**	**186,619**	**186,619**	**186,619**	**186,619**	**1,311,262**
FLUJO ACUMULADO	**-1,966,893**	**39,949**	**1,839,420**	**3,316,321**	**3,502,939**	**3,689,558**	**3,876,177**	**4,062,796**	**4,249,415**	**4,436,034**	**4,622,653**	**5,933,915**

Fuente: DICEA, S.A. 2024.

10.4. Estimación de los indicadores de viabilidad económica, social y ambiental directos e indirectos de la actividad, obra o proyecto.

Los criterios para determinar la viabilidad de proyectos son similares en la evaluación económica que en la evaluación financiera. Sin embargo, la evaluación económica procura determinar la viabilidad haciendo énfasis en la perspectiva social y para ello, el principal indicador es el Valor Presente Neto Económico (VPNE o VANE). También existen otros indicadores como la Relación Beneficio Costo (RBC) y la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE), que también pueden ser utilizados.

El artículo 25 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 1 de 1° marzo de 2023, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; señala que los "Categorías II" no requieren el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN); no obstante, se ha considerado la estimación de algunos indicadores de viabilidad que permitan la medición económica haciendo énfasis en la perspectiva social del proyecto.

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a diez (10) años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

Valor Actual Neto Económico. Es el valor actualizado de todos los flujos de beneficios netos incluyendo la inversión (flujo de caja económico: beneficios – costos), a la tasa de descuento apropiada. Su cálculo puede ser representado por la siguiente ecuación:

$$\text{VANE} = \sum_{t=1}^{n} \left(\frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \right)$$

Dónde:

VANE = Valor Actual Neto Económico

t = Los años que dura el proyecto = 0 a n años

B_t = Beneficios económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

C_t = Costos económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

r = Tasa de descuento

En cuanto al Valor Actual Neto Económico, al contrario de la TIR, cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina hoy en día cuál sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/.3,596,480 con una tasa de descuento del 10%.

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo de 39,949 balboas hoy en día, es decir el proyecto a partir de su primer año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los ingresos superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

Los resultados de este indicador pueden evaluarse conforme a los criterios establecidos para la interpretación de este, que en el proyecto **"Diseño y Construcción de la ampliación y mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza, La Chorrera, Panamá Oeste / Puente Sobre El Río Caño Quebrado"**.

Tabla 99: Cálculo del Valor Actual Neto Económico

Criterio	Decisión para tomar
VANE es positivo (> 0)	El proyecto debería ser aceptado
VANE es negativo (< 0)	El proyecto debería ser rechazado
VANE igual a 0	El proyecto no produciría ni ganancias ni pérdidas, la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Relación Beneficio Costo. Es el cociente que resulta de dividir el valor presente de los beneficios del proyecto entre el valor presente de los costos. Determina cuál es el beneficio económico neto de cada balboa que se invierte en el proyecto. Su cálculo puede ser representado por la siguiente ecuación:

$$RBC = \frac{\sum_{t=1}^{n}\left(\frac{B_t}{(1+r)^t}\right)}{\sum_{t=1}^{n}\left(\frac{C_t}{(1+r)^t}\right)}$$

Donde:

RBC = Relación Beneficio Costo

t = Los años que dura el proyecto = 0 a n años

B_t = Beneficios económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

C_t = Costos económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

r = Tasa de descuento

Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 2.10, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtiene beneficio social de 1.10, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, ya que el proyecto es aceptado y tiene un impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

Tabla 100Criterios de la Relación Costo-Beneficio

Criterio	Decisión para tomar
Si RBC > 1	el proyecto es aceptado
Si RBC < 1	el proyecto es rechazado

Tasa Interna de Retorno Económica. La TIRE se define como aquella tasa de descuento que iguala el VANE a cero. Se ilustra en la siguiente ecuación:

$$VANE = \sum_{t=1}^{n} \left(\frac{B_t}{(1+r)^t}\right) - \sum_{t=1}^{n} \left(\frac{C_t}{(1+r)^t}\right) = 0$$

Donde:

VANE= Valor Presente Neto Económico

t = Los años que dura el proyecto = 0 a n años

B_t = Beneficios económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

C_t = Costos económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

TIRE = Tasa Interna de Retorno Económica

Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

El Flujo Proyectado a diez (10) años, representa una Tasa Interna de Retorno de 79.89%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto **“Diseño y Construcción de la ampliación y mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza, La Chorrera, Panamá Oeste / Puente Sobre El Río Caño Quebrado"**, la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos económicos y aportar un adecuado margen de utilidad social y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio; así como brindará soluciones de viviendas a un sector de la población necesitado.

Tabla 101: Criterios de la Tasa Interna de Retorno Económica

Criterio	Decisión para tomar
Si TIRE > 1 tasa de descuento económica	el proyecto es aceptado
Si TIRE < 1 tasa de descuento económica	el proyecto es rechazado

Los resultados obtenidos a la luz de la aplicación de los parámetros de evaluación sobre este flujo nos indican que el proyecto, al igual que en la evaluación financiera sigue siendo no rentable y se recomienda que no se ejecute. En el cuadro a continuación podemos observar los resultados de los criterios de evaluación sin externalidades.

Tabla 102: Criterios de Evaluación Económica con Externalidades

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
Tasa Interna de Retorno (TIR)	79.89%
Valor presente Neto (VAN)	3,596.480
Relación Beneficio-Costo	2.10

LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

11.1. Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registro de los Consultores debidamente notariadas identificando el componente que elaboró como especialista.

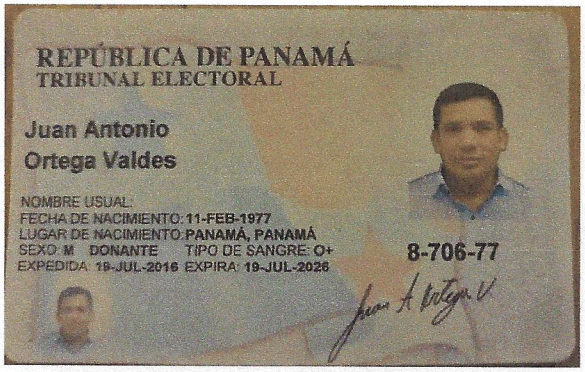
Cuadro 105. Lista de consultores ambientales

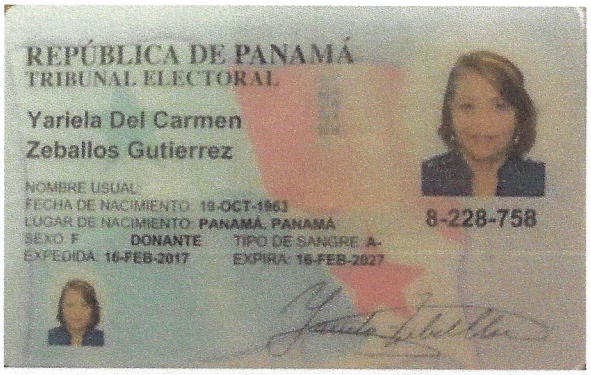
Nombre del consultor	Responsabilidades	Registro	Firma
DICEA, S.A.	Empresa Consultora Representante Legal Darysbeth Martínez Cédula: 2-150-510	IRC-040-2005	
Darysbeth Martínez	Coordinación / Evaluación y Valoración de Impactos Ambientales / Plan de Manejo	IRC-003-2001 Cédula 2-150-510	
Elías Dawson	Descripción del Proyecto/Línea Base Física	IRC-030-2007 Registro Forestal PF-004-2001 Cédula 8-462-460	
José Rincón	Línea Base Biológica	IRC-042-2020 Cédula 4-194-950	
Amelia Sanjur	Línea Base Social	IAR-063-2000 Cédula 8-161-973	

11.2. Lista de nombres, número de cédula, firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cédula.

Equipo de apoyo técnico

NOMBRE DEL TÉCNICO	RESPONSABILIDADES	REGISTRO	Firma
Yariela Zeballos	Valoración Económica	Economista Idoneidad 748 Cédula 8-228-758	
Juan Ortega	Evaluación del potencial arqueológico del área del proyecto	Registro Arqueológico: 08-09 Cédula: 8- 706- 77	





Yo, Mgtr. ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA Notaria Pública Undécima del Circuito de Panamá, con cédula de identidad personal No. 4-201-226.

Que hemos cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la(s) que aparece(n) en la(s) copia(s) de la(s) cédula(s) y/o pasaporte (s) del (los) firmante(s) y a nuestro parecer son iguales, por lo que la(s) consideramos auténtica(s).

Panamá, OCT 21 2024

Benilda
Testigo

Diana
Testigo

Mgtr. ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA
Notaria Undécima del Circuito de Panamá

PANAMÁ REP. DE PANAMÁ
NOTARIA UNDECIMA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
A.J.C. 11

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se han efectuado estudios de campo y analíticos durante el EsIA para brindar asistencia en la determinación de los impactos potenciales asociados con la construcción del puente sobre el río Caño Quebrado. Como resultado, se han identificado medidas de protección y manejo para mitigar los efectos ambientales y sociales adversos a generarse por la construcción del proyecto;
- El proyecto, involucra la ejecución de actividades propias de obras de construcción infraestructuras (nivelación de terreno, rellenos, construcción de vado, construcción de puente), las cuales, si bien serán adaptadas a las características particulares del entorno, no implican la incorporación de actividades constructivas novedosas o asociadas a impactos ambientales inusuales, o con afectaciones negativas que no puedan ser mitigadas con medidas estándares y fáciles de aplicar.
- La inversión total del proyecto se estima en un millón novecientos sesenta y seis mil ochocientos noventa y tres 01/00 balboas (B/.1,966,893.01).
- Los suelos existentes en el emplazamiento del proyecto son de textura arcillosa, presentan un color pardo, un horizonte A muy superficial, baja fertilidad (evidenciado por el tipo de vegetación existente) y bajo contenido de materia orgánica.
- Las mediciones de emisiones realizados como parte del estudio demuestran que los niveles de material particulado se encuentran en cumplimiento de los límites permisibles en cada una de las estaciones monitoreadas, para los valores de la Resolución 21 de 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, en la que se adoptan los valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, así como también de los límites normados según las guías ambientales y de salud y seguridad del Banco Mundial y de la Organización Mundial de la Salud.
- Las mediciones de ruido ambiental muestran que durante el horario diurno los valores registrados no sobrepasan los valores permitidos según la normativa nacional para el período diurno (60 dBA).
- Las vibraciones existentes no superan los límites establecidos en las normas de referencia utilizadas en el presente estudio, es decir que no se alcanzan niveles que pudieran afectar las estructuras cercanas a los sitios de construcción del puente. Las vibraciones no superan los límites

establecidos en por lo que no se alcanzan niveles que pudieran afectar las estructuras de la Fonda Buen Provecho y las estructuras del Balneario Caño Quebrado, cercanas al sitio de construcción del puente.

- La evaluación de la vulnerabilidad del área frente a amenazas del cambio climático, indica que el sector donde se ubica el puente mantiene una vulnerabilidad media, un nivel de sensibilidad y exposición bajo y una capacidad adaptativa alta.
- El Plan de Participación Ciudadana implementado para el proyecto incluyó encuestas, y reuniones comunitarias con actores claves del área de influencia del proyecto.
- Con relación a la consulta a la comunidad acerca del proyecto, de los 76 encuestados, 67 estaban familiarizados con el proyecto, mientras que 5 no tenían conocimiento previo del mismo, 3 no proporcionaron información y 1 respondió ambas por el cual se procedió a anular. La proporción de personas conocedoras del proyecto es muy alta. Los moradores informaron que este proyectos se venía dando a conocer con antelación, situación que deja muy claro el papel divulgador que ha desarrollado la ACP y las autoridades locales en la comunicación sobre el proyecto.
- En cuento a la opinión de las personas referente al proyecto se determinó que hay una aceptación positiva del proyecto entre los encuestados. 73 de los encuestados indicaron estar de acuerdo, mientras que 2 personas respondieron 'no sé' y 1 no proporciona información al respecto. Es contundente la respuesta de aprobación del proyecto de construcción del puente sobre el río Caño Quebrado. Las personas encuestadas opinaron en su mayoría estar de acuerdo con la ejecución del proyecto producto de la mejora vial que representa un nuevo puente.
- Para el área del proyecto no se detectó la presencia de algún tipo de material arqueológico. Como resultado de la prospección realizada, se pudo determinar qué No existen hallazgos de material arqueológico con características prehispánicas en el área del proyecto, en donde se dio de forma dispersa sobre superficie y en sondeos.
- Se identifica un total de 26 impactos entre fase de construcción y fase de operación. En la fase de construcción se identificaron 22 impactos, de los cuales 3 son de carácter positivo y 19 de carácter negativo. De los 19 impactos con carácter negativo, han resultado 4 impactos clasificados como moderados y 15 con significancia baja. Los 3 de carácter positivo son de significancia moderada.

- En la fase de operación se identifican 4 impactos, de los cuales 2 son de carácter negativo y 2 son de carácter positivo. Se identifican 2 que son de carácter negativo bajo y 2 que son de carácter positivo moderado.
- Los resultados de la valoración económica de impactos y su correspondiente análisis indican que el proyecto resulta ambiental, social y económicamente viable.
- La conclusión general del EIA es las actividades de construcción del puente sobre el río Caño Quebrado pueden ser construidas y operadas de forma que se minimicen los impactos adversos potenciales en el medio ambiente a la vez que se mejoran los impactos positivos del proyecto, tanto a nivel local como nacional. La integración de las varias medidas protectoras y de monitoreo señaladas en este EsIA garantizarán que el proyecto se construya y se opere dentro de los lineamientos y estándares aplicables al proyecto y que se detecten efectos imprevistos.

Recomendaciones

- ✓ El Proyecto debe implementar el Plan de Manejo Ambiental y cada uno de sus programas y planes, incluyendo el Plan de Monitoreo y Seguimiento durante la construcción del Proyecto para asegurar que todos los impactos sean controlados y que se ejecuten los adquiridos en dicho plan.
- ✓ Se deberá considerar en primera instancia la mano de obra calificada y no calificada a nivel local, sin dejar de lado las oportunidades para profesionales panameños del resto del país. En el caso de oportunidades para profesionales extranjeros, es importante mencionar el cumplimiento de las restricciones en cuanto al ejercicio de puestos en los que el reconocimiento de la idoneidad por los entes correspondientes es un requisito obligatorio, así como a los porcentajes de personal extranjeros que conforman la fuerza laboral de obras en Panamá.
- ✓ Mantener en todo momento los canales de comunicación con cada lugar poblado, de manera que estos conozcan los mecanismos para presentar sus preocupaciones sobre el Proyecto y la forma en la cual se atenderán las mismas.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Aguiló, 1993. La cuenca visual en el análisis del paisaje.
- Autoridad Nacional del Ambiente, 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá.
- BID (2015). Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial Ambiental (PIOTA) de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP) - Autoridad del Canal de Panamá (ACP).
- Bureau of Land Management de los Estados Unidos de América (BLM, 1980). Método de valoración del paisaje.
- Contraloría General de la República de Panamá. CENSOS NACIONALES DE POBLACION Y VIVIENDA, 2023.
- CONESA FERNANDEZ-VITORA, Vicente "GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL" Editorial MUNDI-PRENSA Segunda edición, 1993. Madrid, España.
- CEPIS-OPS_ DESECHOS SÓLIDOS - PRINCIPIOS DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN.
- CANTER, LARRY W. 1999, Manual de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Garcés H., J. García. 2004. Colecta y análisis de muestras biológicas de los lagos Gatún y Miraflores: No.3 Bentos. Centro de Ciencias del Mar y Limnología. 20.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL "TOMMY GUARDIA". 2016. Atlas Nacional de la República de Panamá. Panamá: Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia".
- Lago Pérez L. Metodología general para la evaluación de impacto ambiental de proyectos. 1997. Disponible
- LEY No.41 DE 1 DE JULIO DE 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá.
- LEYES, DECRETOS Y NORMAS, relacionadas con el Tratamiento de Aguas Residuales y Contaminación de la República de Panamá. Decreto 252 de 1971
- Legislación Laboral reglamento de seguridad e higiene en el trabajo
- López M., Manuel E. Evaluación de impacto ambiental: Metodología y alcances – El método MEL-ENEL. San José, C. R.: ICAP, 2001. 163pp.
- MINSA (2012). Situación de Salud de Panamá.
- Organización pro-Flora Neotrópica (OFN). https://www.nybg.org/bsci/ofn/infospan.html.

- Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT 35-2019. Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas.
- Reglamento técnico DGNTI- COPANIT 23-395-99 agua potable.
- Resolución Nº AG-0235-2003 de junio de 2003, por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica
- Sayre, R., Roca, E.; Sedaghatkish, G.; Young, B.; Keel, S.; Roca, R. Y Sheppard, S. 1999. Un enfoque en la naturaleza. Evaluaciones Ecológicas Rápidas.TNC. USA. 146 p
- Servicios Ambientales Funciones Ejemplos; Fuente: Barrantes Gonzalez (2000) adaptado en Constanza et al. 1998**.**
- Stewart, R. H. Et al. 1980. Mapa geológico de la zona del Canal de Panamá.
- SUÁREZ, F. 1991. Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Impresora Hermes, S. A. Madrid, España.
- USAID (2010). Plan de Acción Inmediata del río Caño Quebrado. Anexo del Plan de Acción Inmediata II para el desarrollo humano, apoyo a la producción y manejo ambiental en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. CICH.
- USAID (2010). Plan de Manejo Integrado de las Subcuencas de Los Hules, Tinajones y Caño Quebrado. Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. CICH.
- WORLD BANK GROUP. 1998. Pollution Prevention and Abatement Handbook Toward Cleaner Production.
- YEOMANS W. C. (1986) Visual Impact Assessment: Changes innatural and rural environment. John Wiley and sons, New York

14. ANEXOS

14.1 Copia de la solicitud de evaluación de impacto ambiental y copia de cédula del promotor — Pág. 384

14.2 Copia del paz y salvo y copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitido por el Ministerio de Ambiente. — Pág. 388

14.3 Copia del certificado de existencia de persona jurídica — Pág. 391

14.4 Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de 6 meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio. — Pág. 402

14.4.1 En caso de que el promotor no sea propietario de la finca, presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, copia de cédula del propietario, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto. — Pág. 407

14.5 Servidumbre vial MIVIOT — Pág. 421

14.6 Nota de visto bueno de ACP — Pág. 423

14.7 Copia de nota municipal IM/092/2024 a EMAS S.A. — Pág. 425

14.8 Mapas del Proyecto — Pág. 427

14.9 Encuestas Aplicadas — Pág. 433

14.10 Afiche Informativo — Pág. 510

14.11 Lista de Asistencia. Reunión Comunitaria de Consulta Ciudadana — Pág. 513

14.12 Informe de Monitoreo de Agua Superficial – Río Caño Quebrado — Pág. 518

14.13 Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental — Pág. 527

14.14 Informe de Monitoreo de Calidad de Aire — Pág. 552

14.15 Informe de Monitoreo de Vibraciones — Pág. 581

14.16 Informe de Prospección Arqueológica — Pág. 597

14.17 Sondeos Geotécnicos — Pág. 627

14.18 Estudio Hidrológico del río Caño Quebrado — Pág. 701

14.19 Memoria Hidráulica (Puente y Vado) — Pág. 779

14.20 Planos del Proyecto — Pág. 869

14.21 Permiso de Tala — Pág. 886

14.1. Copia de la solicitud de evaluación de impacto ambiental y copia de cédula del promotor

HI-C 020

31 de octubre de 2024

Su Excelencia
Juan Carlos Navarro
Ministro
Ministerio de Ambiente
E. S. D

Honorable señor ministro:

Por medio de la presente, yo, Luis Castañeda, varón, panameño, ingeniero, portador de la cédula de identidad personal 8-406-809, gerente de la unidad de Cumplimiento Ambiental de la Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico de la Autoridad del Canal de Panamá (Autoridad), con oficinas en el Edificio 560, ubicado en Corozal, corregimiento de Ancón, Provincia de Panamá, actuando en mi condición de Representante de la Autoridad, de conformidad con la facultad para representarla en los trámites administrativos que se realicen ante el Ministerio de Ambiente en materia de protección, conservación, preservación del ambiente y los recursos naturales en la República de Panamá, delegada mediante Resolución NºACP-AD-RM24-31, en calidad de Promotor para la ejecución del proyecto Diseño y Construcción de la Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza, La Chorrera, Panamá Oeste/Puente sobre el río Caño Quebrado, ubicado en los corregimientos de Mendoza y Herrera, distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, presento ante el Ministerio de Ambiente, el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental Categoría 2, con la finalidad de que el mismo sea evaluado y avalado.

El documento está compuesto por 888 páginas, incluyendo sus anexos. Fue elaborado por la empresa consultora DICEA, S. A. registrada y actualizada bajo el IRC-040-05, mediante sus consultores:

Nombre del Consultor	Cédula	Registro
Elias Dawson	8-462-460	IRC-030-2007
Darysbeth Martínez	2-150-510	IRC-003-2001
José Rincón	4-194-950	IRC-042-2020
Amelia Sanjur Palacios	8-162-973	IAR-063-2000

El presente Estudio de Impacto Ambiental fue elaborado en cumplimiento del Decreto Ejecutivo 1 del 01 de marzo de 2023, modificado mediante Decreto Ejecutivo 2 del 27 de marzo de 2024.

En el documento se anexa:

- Copia de la solicitud de evaluación y cédula del representante legal autorizado
- Copia de paz y salvo y del recibo de pago emitido por el Ministerio de Ambiente
- Documentos de Identificación del Promotor
- Certificado de la propiedad privada afectada y la correspondiente carta de anuencia/autorización y cédula del propietario debidamente notariadas.
- Firmas de Consultores Ambientales Notariadas
- Planos del proyecto
- Mapa de ubicación

- Evidencia de la consulta pública y participación ciudadana
- Certificación de servidumbre pública y uso de suelo
- 2 CD con el archivo en formato digital

Para contactarnos en caso de requerir compartirnos alguna correspondencia, estamos ubicados en Corozal, Edificio 560, corregimiento de Ancón, Distrito y Provincia de Panamá, a través del Representante del Oficial de Contrato, Ing. Flavio Barnes, al teléfono 276-3935 y/o al correo fbarnes@pancanal.com, a quien autorizo para dar seguimiento al proceso de evaluación ante el Ministerio de Ambiente.

Atentamente,

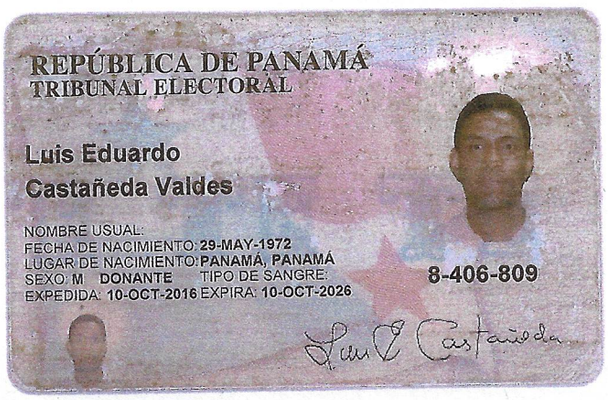
Luis Eduardo Castañeda Valdés
Gerente (encargado)
Unidad de Cumplimiento Ambiental
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico (HI)

REPUBLICA DE PANAMA
SECRETARIA PRIMERA DEL CIRCUITO

Yo, JORGE E. GANTES S. Notario Público Primero del Circuito
De Panamá, con cédula de identidad personal No 8-509-985
CERTIFICO:
Que la(s) firma(s) anterior(es) ha(n) sido reconocida(s) como
suya(s) por los firmantes por lo consiguiente dicha(s) firma(s)
es (son) auténtica(s)
Panamá, 01 NOV 2024

Testigos Testigos

Licdo. Jorge E. Gantes S
Notario Público Primero


REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Luis Eduardo
Castañeda Valdes

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 29-MAY-1972
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: M DONANTE TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 10-OCT-2016 EXPIRA: 10-OCT-2026

8-406-809

NOTARIO PRIMERO DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
El presente cotejo NO implica la validez y eficacia del contenido de este documento ni el de su original. (Art. 1739 CC)
Licdo. Jorge Eliezer Gantes S.

El Suscrito, JORGE E. GANTES S. Notario Público Primero del Circuito de Panamá, con cédula N° 8-509-985.
CERTIFICO: Que este documento es copia autenticada de su original.

Panamá 11 OCT 2024

Testigos

Testigos

Licdo. Jorge E. Gantes S.
Notario Público Primero

14.2. Copia del paz y salvo y copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitido por el Ministerio de Ambiente.

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE

República de Panamá

Ministerio de Ambiente

Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo

Nº 246744

Fecha de Emisión:	06	11	2024	Fecha de Validez:	06	12	2024
	(día / mes / año)				(día / mes / año)		

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

Representante Legal:

RICAURTE VASQUEZ

Inscrita

Tomo	Folio	Asiento	Rollo
8 NT	1	22299	
Ficha	**Imagen**	**Documento**	**Finca**

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado Radimes Santos

Jefe de la Sección de Tesorería.

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE

Departamento de Tesorería

Ministerio de Ambiente

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

Dirección de Administración y Finanzas

Recibo de Cobro

No. 77137-1

Información General

Hemos Recibido De	AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA * / 8 NT-1-22299 DV-13	**Fecha del Recibo**	2024-9-30
Administración Regional	Dirección Regional MiAMBIENTE Panamá Oeste	**Guía / P. Aprov.**	
Agencia / Parque	Ventanilla Tesorería	**Tipo de Cliente**	Contado
Efectivo / Cheque		**No. de Cheque**	
	Transferencia		B/. 1,253.00
La Suma De	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES BALBOAS CON 00/100		**B/. 1,253.00**

Detalle de las Actividades

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2.2	Evaluaciones de Estudios Ambientales, Categoría II	B/. 1,250.00	B/. 1,250.00
1		3.5	Paz y Salvo	B/. 3.00	B/. 3.00

Monto Total **B/. 1,253.00**

Observaciones

CANCELA EST. DE IMPACTO AMBIENTAL CAT.2 Y PA Z YSALVO TRANSF-1554453954

Día	Mes	Año	Hora
30	09	2024	10:06:49 AM

Firma

Nombre del Cajero Edma Tuñon

REPUBLICA DE PANAMA — GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

PAGADO

Sello

IMP 2

14.3. Copia del certificado de existencia de persona jurídica

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE PANAMÁ
TITULO XIV

ARTICULO 315. El Canal de Panamá constituye un patrimonio inalienable de la Nación panameña; permanecerá abierto al tránsito pacífico e ininterrumpido de las naves de todas las naciones y su uso estará sujeto a los requisitos y condiciones que establezcan esta Constitución, la Ley y su Administración.

ARTICUL0 316. Se crea una persona jurídica autónoma de Derecho Público, que se denominará Autoridad del Canal de Panamá, a la que corresponderá privativamente la administración, funcionamiento, conservación, mantenimiento y modernización del Canal de Panamá y sus actividades conexas, con arreglo a las normas constitucionales y legales vigentes, a fin que funcione de manera segura, continua, eficiente y rentable. Tendrá patrimonio propio y derecho de administrarlo.

A la Autoridad del Canal de Panamá corresponde la responsabilidad por la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, constituidos por el agua de los lagos y sus corrientes tributarias, en coordinación con los organismos estatales que la Ley determine. Los planes de construcción, uso de las aguas, utilización, expansión, desarrollo de los puertos y de cualquiera otra obra o construcción en las riberas del Canal de Panamá, requerirán la aprobación previa de la Autoridad del Canal de Panamá.

La Autoridad del Canal de Panamá no estará sujeta al pago de impuestos, derechos, tasas, cargos, contribuciones o tributos, de carácter nacional o municipal, con excepción de las cuotas de seguridad social, el seguro educativo, los riesgos profesionales y las tasas por servicios públicos, salvo lo dispuesto en el Artículo 321.

ARTICULO 317. La Autoridad del Canal de Panamá y todas aquellas instituciones y autoridades de la República vinculadas al sector marítimo, formarán parte de la estrategia marítima nacional.

El Órgano Ejecutivo propondrá al Órgano Legislativo la Ley que coordine todas estas instituciones para promover el desarrollo socioeconómico del país.

ARTICULO 318. La administración de la Autoridad del Canal de Panamá estará a cargo de una Junta Directiva compuesta por once directores, nombrados así:

1. Un director designado por el Presidente de la República, quien presidirá la Junta Directiva y tendrá la condición de Ministro de Estado para Asuntos del Canal.
2. Un director asignado por el Órgano Legislativo que será de su libre nombramiento y remoción.
3. Nueve directores nombrados por el Presidente de la República, con acuerdo del Consejo de Gabinete y ratificados por el Órgano Legislativo, por mayoría absoluta de sus miembros.

La Ley establecerá los requisitos para ocupar el cargo de director, garantizando la renovación escalonada de los directores señalados en el numeral 3 de este artículo, en grupos de tres y cada tres años. A partir de la primera renovación, el período de todos los directores será de nueve años.

ARTICULO 319. La Junta Directiva tendrá las siguientes facultades y atribuciones, sin perjuicio de otras que la Constitución y la Ley determinen:

1. Nombrar y remover al Administrador y al Subadministrador del Canal y determinar sus atribuciones, de acuerdo con la Ley.
2. Fijar los peajes, tasas y derechos por el uso del Canal, sus servicios conexos, sujetos a la aprobación final del Consejo de Gabinete.
3. Contratar empréstitos, previa aprobación del Consejo de Gabinete y dentro de los límites establecidos en la Ley.
4. Otorgar concesiones para la prestación de servicios a la Autoridad del Canal de Panamá y a las naves que lo transiten.
5. Proponer los límites de la cuenca hidrográfica del Canal para la aprobación del Consejo de Gabinete y la Asamblea Nacional.
6. Aprobar privativamente los reglamentos que desarrollen las normas generales que dicte el Órgano Legislativo a propuesta del Órgano Ejecutivo, sobre el régimen de contratación, compras y todas las materias necesarias para el mejor funcionamiento, mantenimiento, conservación y modernización del Canal, dentro de la estrategia marítima nacional.
7. Ejercer todas aquellas que establezcan esta Constitución y la Ley.

ARTICULO 320. La Autoridad del Canal de Panamá adoptará un sistema de planificación y administración financiera trienal conforme al cual aprobará, mediante resolución motivada, su proyecto de presupuesto anual, que no formará parte del Presupuesto General del Estado.

La Autoridad del Canal de Panamá presentará su proyecto de Presupuesto al Consejo de Gabinete, que a su vez, lo someterá a la consideración de la Asamblea Nacional para su examen, aprobación o rechazo, según lo dispuesto en el Capitulo 2º., Título IX de esta Constitución.

En el Presupuesto se establecerán las contribuciones a la seguridad social y los pagos de las tasas por servicios públicos prestados, así como el traspaso de los excedentes económicos al Tesoro Nacional, una vez cubiertos los costos de operación, inversión, funcionamiento, mantenimiento, modernización, ampliación del Canal y las reservas necesarias para contingencias, previstas de acuerdo a la Ley y su Administración.

La ejecución del presupuesto estará a cargo del Administrador del Canal y será fiscalizada por la Junta Directiva, o quien ésta designe, y solamente mediante control posterior, por la Contraloría General de la República.

ARTICULO 321. La Autoridad del Canal de Panamá pagará anualmente al Tesoro Nacional derechos por tonelada neta del Canal de Panamá, o su equivalente, cobrados a las naves sujetas al pago de peajes que transiten por el Canal de Panamá. Estos derechos serán fijados por la Autoridad del Canal de Panamá y no serán inferiores a los que deberá percibir la República de Panamá por igual concepto al 31 de diciembre de 1999.

Por razón de su tránsito por el Canal de Panamá, las naves, su carga o pasajeros, sus propietarios, armadores o su funcionamiento, así como la Autoridad del Canal de Panamá, no serán sujeto de ningún otro gravamen nacional o municipal.

ARTICULO 322. La Autoridad del Canal de Panamá estará sujeta a un régimen laboral especial basado en un sistema de méritos y adoptará un Plan General de Empleo que mantendrá corno mínimo, las condiciones y derechos laborales similares a los existentes al 31 de diciembre de 1999. A los Trabajadores y aquellos que deban acogerse a la jubilación especial en ese año cuyas posiciones se determinen necesarias de acuerdo a las normas aplicables, se les garantizará la contratación con beneficios y condiciones iguales a los que les correspondan hasta esa fecha.

La Autoridad del Canal de Panamá contratará, preferentemente, a nacionales panameños. La Ley Orgánica regulará la contratación de empleados extranjeros garantizando que no rebajen las condiciones o normas de vida del empleado panameño. En consideración al servicio público internacional esencial que presta el Canal, su funcionamiento no podrá interrumpirse por causa alguna. Los conflictos laborales entre los trabajadores del Canal de Panamá y su Administración serán resueltos entre los trabajadores o los sindicatos y la Administración, siguiendo los mecanismos de dirimencia que se establezcan en la Ley. El arbitraje constituirá la ultima instancia administrativa.

ARTICUILO 323. El régimen contenido en este Título sólo podrá ser desarrollado por Leyes que establezcan normas generales. La Autoridad del Canal de Panamá podrá reglamentar estas materias y enviará copia de todos los reglamentos que expida en el ejercicio de esta facultad al Órgano Legislativo, en un término no mayor de quince días calendarios.

CANAL DE PANAMÁ

ACTA DE TOMA DE POSESIÓN

En la ciudad de Panamá, a los cinco días del mes de septiembre del año dos mil diecinueve, compareció ante el Presidente de la Junta Directiva de la Autoridad del Canal de Panamá, ARISTIDES ROYO SÁNCHEZ, el señor RICAURTE VÁSQUEZ MORALES, portador de la cédula de identidad personal número 8-203-82, con el fin de tomar posesión del cargo de Administrador de la Autoridad del Canal de Panamá, por un período de siete años, contados a partir del 5 de septiembre de 2019, cargo en el cual fue nombrado por la Junta Directiva de la Autoridad del Canal de Panamá mediante Resolución No. ACP-JD-RM 19-1024 de 15 de febrero de 2019.

Para constancia, se extiende y firma la presente diligencia por los que en ella han intervenido.

EL PRESIDENTE DE LA JUNTA DIRECTIVA DE LA AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ,

EL POSESIONADO,

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
Secretaría de la Junta Directiva
Fiel copia de su Original
Firma: _____
Fecha: 20/2/24

RESOLUCIÓN No. ACP-JD-RM 19-1024
(de 15 de febrero de 2019)

"Por la cual se nombra al Administrador del Canal de Panamá para el período del 5 de septiembre del 2019 al 5 de septiembre del 2026"

LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

CONSIDERANDO:

Que en virtud del artículo 316 de la Constitución Política de la República de Panamá (la Constitución Política) se crea una persona jurídica autónoma de Derecho Público, denominada Autoridad del Canal de Panamá, a la que corresponderá privativamente la administración, funcionamiento, conservación, mantenimiento y modernización del Canal de Panamá y sus actividades conexas, con arreglo a las normas constitucionales y legales vigentes, a fin que funcione de manera segura, continua, eficiente y rentable, con patrimonio propio y derecho de administrarlo.

Que mediante la ley 19 de 11 de junio de 1997 (Ley Orgánica) se organizó la Autoridad del Canal de Panamá, como persona jurídica autónoma de derecho público.

Que de acuerdo con el artículo 319, numeral 1 de la Constitución Política y el artículo 18, numeral 1 de la citada ley, es facultad de la Junta Directiva nombrar el Administrador de la Autoridad del Canal de Panamá.

Que el artículo 23 de la Ley Orgánica de la Autoridad del Canal de Panamá establece los requisitos para ejercer el cargo de Administrador.

Que el artículo 24 de la Ley Orgánica de la Autoridad del Canal de Panamá dispone que el Administrador será nombrado por un período de siete años y podrá ser reelegido por un período adicional.

Que la Junta Directiva, en vista que el 4 de septiembre del 2019 se da la terminación del período del Administrador en funciones, consideró necesario llevar a cabo un proceso de búsqueda y evaluación de profesionales panameños, residentes en el país o en el extranjero, con las competencias para asumir el cargo.

Que para este fin, la Junta Directiva mediante Resolución No. ACP-JD-RM 18-971-A de 24 de mayo de 2018 aprobó la contratación de los servicios especiales de consultoría para el proceso de reclutamiento de personal de alto perfil para organizar y ejecutar todas las tareas inherentes de manera tal que la Junta Directiva conociera, debatiera y decidiera en todas las etapas del proyecto las acciones a tomar y que condujeran a la selección y contratación de la persona para ocupar el cargo de Administrador.

Que en adición, la Junta Directiva aprobó mediante Resolución No. ACP-JD-RM 18-998 de 7 de septiembre de 2018 la contratación de los servicios especiales de consultoría para asistirla en el proceso de reclutamiento y selección de candidatos para la posición de Administrador, llevando a cabo

SECRETARÍA DE LA JUNTA DIRECTIVA
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

la búsqueda, evaluaciones, pruebas, entrevistas y verificaciones de una gama de personas identificadas en lás distintas áreas de negocios de relevancia y tamaño.

Que la Junta Directiva definió los principales retos del cargo de Administrador, tomando en cuenta las especificaciones del puesto, funciones y atribuciones de acuerdo con la Ley Orgánica en sus artículos 22 y subsiguientes, en línea con los objetivos estratégicos aprobados mediante Acuerdo No. 321 de 14 de diciembre de 2017, que apuntan al futuro y al fortalecimiento de la organización y enmarcados por el perfil del puesto identificado por la Junta Directiva mediante el modelo de competencias de liderazgo, análisis del rol y papel de la posición y dando igual importancia a la cultura de la institución.

Que la Junta Directiva valoró el informe sobre los candidatos para el cargo de Administrador presentado por la firma consultora contratada para asistirla en el proceso de reclutamiento y selección de candidatos para dicho cargo, informe realizado después de un profundo análisis de cada candidato.

Que con base en el informe recibido, la Junta Directiva realizó un proceso profundo de análisis y decisión, que contempló la evaluación y la selección de seis candidatos que fueron entrevistados individualmente por la Junta Directiva, permitiendo así a los Directores formarse un criterio personal acerca de los participantes seleccionados.

Que luego de un acucioso proceso de aproximadamente diez meses, la Junta Directiva se abocó a seleccionar al profesional que mejor se ajusta a las tareas necesarias para cumplir con los objetivos estratégicos de la Autoridad del Canal de Panamá y con el liderazgo que permita el cumplimiento de estos, en armonía con la fuerza laboral de la Autoridad del Canal de Panamá, los mejores intereses de Panamá y orientación a brindar el mejor servicio confiable al tránsito y comercio internacional.

Que en sesión celebrada en el día de hoy se ha acordado el nombramiento del Administrador de la Autoridad del Canal de Panamá para el período del 5 de septiembre del 2019 al 5 de septiembre del 2026.

Que Ricaurte Vásquez M. cumple con los requisitos legales para ocupar el cargo de Administrador de la Autoridad del Canal de Panamá, establecidos en el artículo 23 de la Ley Orgánica.

RESUELVE:

NOMBRAR a Ricaurte Vásquez M. en el cargo de Administrador del Canal de Panamá por el período de siete años contados a partir del 5 de septiembre de 2019.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE.

Roberto R. Roy
Presidente de la Junta Directiva

Rossana Calvosa de Fábrega
Secretaria

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
Secretaría de la Junta Directiva
Fiel copia de su Original
Firma:
Fecha: 20/2/2019





Yo Dr., **Alexander Valencia Moreno** Notario Público Undecimó del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de Identidad No. 5-703-602,
CERTIFICO: Que este documento es fiel copia de su original y es autentica.

Panamá, 28 FEB 2024

Dr. Alexander Valencia Moreno
Notario Público Undecimó

REPÚBLICA DE PANAMÁ
NOTARIA UNDECIMA DEL CIRCUITO
AVM 1

CANAL DE PANAMÁ

RESOLUCIÓN No. ACP-AD-RM24-31

"Por la cual se delega en el Gerente de la Unidad de Cumplimiento Ambiental la facultad para evaluar y aprobar o rechazar las estrategias, programas y proyectos, públicos y privados, que se propongan realizar en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá; resolver los recursos de reconsideración que presenten contra estas decisiones; aprobar normas, procedimientos, guías y manuales ambientales; y para representar al Administrador en los trámites administrativos que se realicen ante el Ministerio de Ambiente o la entidad rectora en materia de protección, conservación, preservación del ambiente y los recursos naturales en la República de Panamá"

El Administrador de la Autoridad del Canal de Panamá, en uso de sus facultades legales,

CONSIDERANDO:

1.Que el artículo 316 de la Constitución Política de la República de Panamá (Constitución Política) establece como función privativa de la Autoridad del Canal de Panamá (Autoridad), la administración, funcionamiento, conservación, mantenimiento y modernización del Canal de Panamá y sus actividades conexas, con arreglo a las normas constitucionales y legales vigentes, a fin de que funcione de manera segura, continua, eficiente y rentable.

2. Que tal como lo establece el segundo párrafo del artículo antes mencionado, a la Autoridad le corresponde la responsabilidad por la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP), constituidos por el agua de los lagos y sus corrientes tributarias, en coordinación con los organismos estatales que la ley determine. Los planes de construcción, uso de las aguas, utilización, expansión, desarrollo de los puertos y de cualquier otra obra o construcción en las riberas del Canal de Panamá, requerirán la aprobación previa de la Autoridad.

3. Que tal como lo establecen los artículos 319 y 323 de la Constitución Política, el régimen contenido en su Título XIV solo podrá ser desarrollado por leyes que establezcan normas generales y le corresponde a la propia Autoridad, por medio de su Junta Directiva, reglamentar estas materias.

4. Que con fundamento en lo dispuesto en el artículo 323 de la Constitución Política, se aprobó la Ley No. 19 de 11 de junio de 1997 (Ley Orgánica), ley general por medio de la cual se organiza la Autoridad.

5. Que el artículo 6 de la Ley Orgánica, dispone que corresponde a la Autoridad, la administración, mantenimiento, uso y conservación del recurso hídrico de la CHCP; y que, para salvaguardar dicho

recurso, la Autoridad coordinará, con los organismos gubernamentales y no gubernamentales especializados en la materia, con responsabilidad e intereses sobre los recursos naturales de la cuenca y aprobará las estrategias, políticas, programas y proyectos, públicos y privadas, que puedan afectar la cuenca.

6. Que de acuerdo con el artículo 18, numeral 5, acápite b, de la Ley Orgánica, corresponde a la Junta Directiva de la Autoridad la aprobación del reglamento para desarrollar las facultades del artículo 6 de esta ley.

7. Que el artículo 22 de la Ley Orgánica establece que el Administrador podrá delegar parcialmente sus potestades en el Subadministrador y en otros funcionarios o trabajadores de la Autoridad, de acuerdo con la reglamentación respectiva.

8. Que, en desarrollo del artículo 22 de la Ley Orgánica, se aprueba mediante el Acuerdo No. 19 de 15 de julio de 1999, el Reglamento de Organización y Deslinde de Responsabilidades de la Autoridad, que señala en su artículo 8 que el Administrador podrá delegar parcialmente sus funciones no privativas en los funcionarios, trabajadores o trabajadores de confianza de las oficinas y departamentos correspondientes, según lo respectivo. Que las funciones aquí delegadas no corresponden a las funciones privativas del Administrador.

9. Que la Junta Directiva de la Autoridad mediante el Acuerdo No. 116 del 27 de julio de 2006, aprobó el Reglamento sobre Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CICH), el que dispone como funciones del Administrador autorizar los proyectos a desarrollarse en el área que puedan afectar el ambiente, aprobar los Estudios de Impacto Ambiental y aprobar las estrategias, programas y proyectos públicos o privados que puedan afectar la CHCP.

10. Que el Administrador mediante la Resolución No. ACP-AD-RM-20-04 de 11 de febrero de 2020 aprobó, entre otras cosas, facultar al gerente de la División de Ambiente y al secretario de la ejecutiva de la CICH para aprobar normas, procedimientos, guías y manuales ambientales, verificar su cumplimiento y establecer correctivos para mantener el sistema de gestión ambiental; y representar a la Autoridad en los trámites administrativos ante el Ministerio de Ambiente o la entidad rectora.

11. Que mediante la Resolución No. ACP-AD-RM22-29 de 27 de mayo de 2022, el Administrador delegó en el gerente de la División de Políticas y Protección Ambiental la función de evaluar y aprobar o rechazar las estrategias, políticas, programas y proyectos públicos o privados que puedan afectar a la CHCP; y la facultad de resolver los recursos de reconsideración que se presenten contra estas resoluciones.

12. Que debido a cambios organizacionales en la Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico (HI), algunas funciones del gerente de la División de Políticas y Protección Ambiental (HIP), serán llevadas a cabo por el gerente de la Unidad de Cumplimiento Ambiental (HI-C), por lo que se ha determinado conveniente la subrogación de la Resolución No. ACP-AD-RM-20-04 de 11 de febrero de 2020 y Resolución No. ACP-AD-RM22-29 de 27 de mayo de 2022, citadas en los párrafos anteriores, a fin de actualizar las delegaciones y autorizaciones dadas en estas resoluciones.

13. Que, en consideración de lo anterior, el Administrador de la Autoridad del Canal de Panamá,

RESUELVE:

PRIMERO: Delegar en el gerente de la Unidad de Cumplimiento Ambiental (HI-C) la función de evaluar y aprobar o rechazar las estrategias, programas y proyectos, públicos y privados que puedan afectar la CHCP, que se propongan realizar en áreas que no sean propiedad de la Autoridad ni estén bajo su administración privativa y cuya aprobación no corresponda a la Junta Directiva.

La aprobación o rechazo se hará mediante la emisión de una resolución motivada y, en caso de una aprobación, la vigencia podrá condicionarse al obligatorio cumplimiento de términos y condiciones, para evitar la afectación o el uso no autorizado del recurso hídrico de la cuenca.

SEGUNDO: Delegar en el gerente de la unidad de Cumplimiento Ambiental (HI-C), la facultad de resolver los recursos de reconsideración que se presenten contra las resoluciones de aprobación o rechazo de las estrategias, programas y proyectos, públicos y privados que se pretendan desarrollar en la CHCP y que puedan afectar el recurso hídrico.

TERCERO: Delegar en el gerente de la unidad de Cumplimiento Ambiental (HI-C) la facultad para aprobar normas, procedimientos, guías y manuales ambientales, verificar su cumplimiento y establecer correctivos para su debida aplicación con el objeto de mantener el Sistema de Gestión Ambiental.

CUARTO: Facultar al gerente de la unidad de Cumplimiento Ambiental (HI-C) para representar a la Autoridad en los trámites administrativos que se realicen ante el Ministerio de Ambiente o la entidad rectora en materia de protección, conservación, preservación del ambiente y los recursos naturales en la República de Panamá.

QUINTO: Dejar sin efecto la Resolución No. ACP-AD-RM-20-04 de 11 de febrero de 2020 y la Resolución No. ACP-AD-RM-22-29 de 27 de mayo de 2022.

Dada en la ciudad de Panamá, a los veintiún días del mes de mayo del año dos mil veinticuatro.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

Ricaurte Vásquez M.
Administrador

14.4. Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de 6 meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio.

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: BELLA MIGDALIA SANTOS PALACIOS
FECHA: 2024.06.18 09:59:07 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PROPIEDAD (CON LINDEROS, MEDIDAS Y MEJORAS)

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 238783/2024 (0) DE FECHA 06/14/2024

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) LA CHORRERA CÓDIGO DE UBICACIÓN 8614, FOLIO REAL Nº 30915 (F) UBICADO EN CORREGIMIENTO MENDOZA, DISTRITO LA CHORRERA, PROVINCIA PANAMÁ
VALOR UNO BALBOAS (B/.1.00)

LINDEROS ORIGINALES: NORTE CON LOTE B SEGREGADO Y ADJUDICADO A OLMEDO DIAZ
SUR SAMUEL TIERRAS LIBRES
ESTE REMIGIO SAMANIEGO , RIO CAÑO QUEBRADO Y TIERRAS LLIBRES
OESTE TIERRAS LIBRES Y RIO CAÑO QUEBRADO
NO CONSTA DESCRIPCION DE MEDIDAS.
SUPERFICIE INICIAL DE 44 ha 8000 m²
SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 27 ha 1263 m² 1 dm²

SOBRE ESTA FINCA NO CONSTAN MEJORAS INSCRITAS, A LA FECHA.

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

GANADERA CAÑO QUEBRAO S.A(RUC 568470)TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD
QUIEN LA ADQUIRIO EL 13 DE NOVIEMBRE DE 2018.

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

SOBRE ESTA FINCA A LA FECHA NO CONSTA GRAVAMEN INSCRITO VIGENTE, SOLO SE ENCUENTRA SUJETA A RESTRICCIONES DE LEY.

CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRE: MEDIANTE ESCRITURA Nª 2811 DE 12 DE MAYO DE 2014, DECLARA EL PROPIETARIO DEL INMUEBLE QUE CONSTITUYE , CON FUNDAMENTO EN EL ARTICULO 573 DEL CODIGO CIVIL, SERVIDUMBRE VOLUNTARIA DE PASO Y MANTENIMIENTO A FAVOR DEL IDAAM DE 15 METROS DE ANCHO A LO LARGO DE LA LINEA QUE ATRAVIESA LOS PREDIOS DE LA FINCA Nª DE SU PROPIEDAD Nª 30915.
VEASE DOCUMENTO REDI 2668785 FECHA DE REGISTRO: 20140908
INSCRITO EL 09/08/2014, EN LA ENTRADA TOMO DIARIO: 2014 ASIENTO DIARIO: 165200

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN VIGENTES

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA LUNES, 17 DE JUNIO DE 2024 3:06 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404656718

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: GLADYS EVELIA JONES CASTILLO
FECHA: 2024.10.17 12:54:12 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

415913/2024 (0) DE FECHA 17/10/2024

QUE LA PERSONA JURÍDICA

GANADERA CAÑO QUEBRAO S.A
TIPO DE PERSONA JURÍDICA: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 568470 (S) DESDE EL LUNES, 21 DE MAYO DE 2007
- QUE LA PERSONA JURÍDICA SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: DAMASO ANTONIO ORTEGA MONTENEGRO
SUSCRIPTOR: DAMASO ANTONIO ORTEGA MUÑOZ

DIRECTOR: DAMASO ANTONIO ORTEGA MUÑOZ
DIRECTOR: DAYRA ANAIS ORTEGA MUÑOZ
DIRECTOR: DAMASO ANTONIO ORTEGA MONTENEGRO
DIRECTOR: OLGA MUÑOZ DE ORTEGA
PRESIDENTE: DAMASO ANTONIO ORTEGA MONTENEGRO
VICEPRESIDENTE: DAYRA ANAIS ORTEGA MUÑOZ
TESORERO: OLGA MUÑOZ DE ORTEGA
SECRETARIO: DAMASO ANTONIO ORTEGA MONTENEGRO

AGENTE RESIDENTE: MELISSA ARIPE BROÜWER

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
LA REPRESENTACION LEGAL DE LA SOCIEDAD SERA EJERCIDA EXCLUSIVAMENTE POR EL PRESIDENTE Y EN CASO DE AUSENCIA UNA PERSONA DESIGNADA POR LA JUNTA DE ACCIONISTAS.

- QUE SU CAPITAL ES DE 10,000.00 DÓLARES AMERICANOS
EL CAPITAL ES DE 10,000.00 DOLARES AMERICANOS DIVIDIDO EN 100 ACCIONES COMUNES CON UN VALOR NOMINAL DE 100 DOLARES CADA UNA.

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , PROVINCIA PANAMÁ

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

RÉGIMEN DE CUSTODIA: CONFORME A LA INFORMACIÓN QUE CONSTA INSCRITA EN ESTE REGISTRO, LA SOCIEDAD OBJETO DEL CERTIFICADO NO SE HA ACOGIDO AL RÉGIMEN DE CUSTODIA.

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL JUEVES, 17 DE OCTUBRE DE 2024A LAS 12:53 P. M.

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404846060

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON ALVARADO
FECHA: 2024.06.21 17:57:38 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 246401/2024 (0) DE FECHA 06/19/2024.D.D.G

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) LA CHORRERA CÓDIGO DE UBICACIÓN 8600, FOLIO REAL Nº 31335 (F)
UBICADO EN CORREGIMIENTO LA CHORRERA, DISTRITO LA CHORRERA, PROVINCIA PANAMÁ
CON UNA SUPERFICIE INICIAL DE Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE
EL VALOR DE TRASPASO ES B/.64,500.00 (SESENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS BALBOAS)

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

RICARDO ENRIQUE ARANGO JAEN (CÉDULA 8-238-1873) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

RESTRICCIONES: ESTA FINCA QUEDA SUJETA A LAS RESTRICCIONES DE LEY QUE PESAN INSCRITAS SOBRE LA MISMA. PARA DETALLES VEASE FOLIO 346 DEL TOMO 765 DE LA PROVINCIA DE PANAMA.
RESTRICCIONES: ESTA FINCA QUEDA SUJETA A LAS RESTRICCIONES DE LEY QUE PESAN INSCRITAS SOBRE LA MISMA . PARA DETALLES VEASE FOLIO 346 DEL TOMO 765 DE LA PROVINCIA DE PANAMA . INSCRITO AL ASIENTO 1, EL 06/10/2020, EN LA ENTRADA 129468/2020 (0)
CONSTITUCIÓN DE HIPOTECA DE BIEN INMUEBLE: A FAVOR DE BANCO NACIONAL DE PANAMA SEGÚN CONSTA INSCRITO AL ASIENTO 1 DEL FOLIO (INMUEBLE) LA CHORRERA CÓDIGO DE UBICACIÓN 8600, FOLIO REAL Nº 31335 (F) EN LA ENTRADA NÚMERO 2010/170011 DE FECHA 10/06/2010. OBSERVACIONES: DADA EN PRIMERA HIPOTECA Y ANTICRESIS ESTA FINCA CON LIMITACION DE DOMINIO A FAVOR DEL BANCO NACIONAL DE PANAMA POR LA SUMA DE B/.99,866.84 Y CON PLAZO DE 10 AÑOS. .LA PARTE DEUDORA SE OBLIGA A PAGAR INTERESES MENSUALES A LA TASA DEL 8.00% ANUAL....SE DEJA CONSTANCIA QUE LA TASA DE INTERES EFECTIVA ES DEL 4.56% ANUAL. VEASE FICHA:489776 TOMO: 2010, ASIENTO:170011 DEL DIARIO. **ANOTACIÓN:** OBSERVACIONES: DECLARA EL BANCO NACIONAL DE PANAMA QUE HA OTORGADO FACILIDADES CREDITICIAS CONTENIDAS EN LA ESCRITURA PUBLICA NO.5638 DEL 30 DE JUNIO DEL 2010, CORRIDA EN LA NOTARIA OCTAVA DEL CIRCUITO DE PANAMA E INSCRITA A FICHA 489776 DE HIPOTECA Y ANTICRESIS Y DICHAS FACILIDADES CREDITICIAS FUERON GARANTIZADAS CON PRIMERA HIPOTECA Y ANTICRESIS Y SOBRE DICHA FINCA EL BANCO HA DESEMBOLSADO HASTA EL PRESENTE LA SUMA DE B/.45,000.00 Y LA FINALIDAD DE CUMPLIR CON LO ESTABLECIDO EN LOS ARTICULOS 1591 Y 1592 DEL CODIGO CIVIL. TOMO 2011 ASIENTO 1959, DOCUMENTO:1904301. INSCRITO EL 01/06/2011, EN LA ENTRADA 2011/1959
CONSTITUCIÓN DE HIPOTECA DE BIEN INMUEBLE: A FAVOR DE BANCO NACIONAL DE PANAMA SEGÚN CONSTA INSCRITO AL ASIENTO 1 DEL FOLIO (INMUEBLE) LA CHORRERA CÓDIGO DE UBICACIÓN 8600, FOLIO REAL Nº 31335 (F) EN LA ENTRADA NÚMERO 2012/175397 DE FECHA 09/17/2012. OBSERVACIONES: DADA EN SEGUNDA HIPOTECA Y ANTICRESIS ESTA FINCA CON LIMITACION DE DOMINIO A FAVOR DEL BANCO NACIONAL DE PANAMA POR LA SUMA DE B/.353,000.00 Y CON PLAZO DE 126 MESES. LA PARTE DEUDORA SE OBLIGA A PAGAR INTERESES MENSUALES A LA TASA DEL 6.25% ANUAL....SE DEJA CONSTANCIA QUE LA TASA DE INTERES EFECTIVA ES DEL 2.43% ANUAL,TOMANDO EN CONSIDERACION QUE DICHA TASA CAMBIARA EN EL EVENTO DE QUE CAMBIE ALGUNO DE LOS ELEMENTOS PARA SU CALCULO. VEASE FICHA:550907 TOMO : 2012, ASIENTO:175397 DOCUMENTO: 2246763.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

ENTRADA 11401/231 (0) DE FECHA 08/10/1994 2:30:08 P. M.. REGISTRO VENTA, SERVICIO DERECHOS DE CALIFICACIÓN
ENTRADA 11734/265 (0) DE FECHA 04/20/1998 9:05:55 A. M.. REGISTRO SEG. Y VENTA, SERVICIO DERECHOS DE CALIFICACIÓN

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA VIERNES, 21 DE JUNIO DE 2024 9:24 A. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00

FIRMADO POR: NICOLASA ESTHELA
REYES SANCHEZ
FECHA: 2024.07.04 09:30:09 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA OESTE, PANAMA

Nicolasa E. Reyes Sanchez

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 261123/2024 (0) DE FECHA 06/28/2024.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) LA CHORRERA CÓDIGO DE UBICACIÓN 8600, FOLIO REAL Nº 137819 (F) UBICADO EN CORREGIMIENTO LA CHORRERA, DISTRITO LA CHORRERA, PROVINCIA PANAMÁ CON UNA SUPERFICIE INICIAL DE 11 HA 7802 m² 32 dm² Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 11 HA 7802 m² 32 dm² CON UN VALOR DE B/.12,500.00 (DOCE MIL QUINIENTOS BALBOAS) Y UN VALOR DE TERRENO DE B/.12,500.00 (DOCE MIL QUINIENTOS BALBOAS)

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

PRUDENCIO SANCHEZ PIEST (CÉDULA 8-114-854) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

NO CONSTA GRAVÁMENES INSCRITO A LA FECHA

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MIÉRCOLES, 3 DE JULIO DE 2024 8:42 A. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404680270

14.4.1. En caso de que el promotor no sea propietario de la finca, presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, copia de cédula del propietario, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.

Panamá, 26 de julio de 2024

Doctor
Ricaurte Vásquez
Administrador
Autoridad del Canal de Panamá

Doctor Vásquez,

Por medio de la presente, yo, Olga M. de Ortega, con cédula de identidad personal N° 3-58-460, en mi calidad de propietario de la finca identificada bajo el Folio N° 30915, de la sección de Inmueble del Registro Público de Panamá, ubicada en el corregimiento de Mendoza, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, Panamá; manifiesto mi consentimiento y autorización para que la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) realice la instalación de la línea de aducción dentro del terreno de mi finca como parte del proyecto denominado "**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA**". He revisado detenidamente los detalles del proyecto y estoy de acuerdo con los objetivos, alcance y condiciones establecidas. Acepto que la ACP lleve a cabo las actividades necesarias en mi finca para la ejecución exitosa del proyecto.

Asimismo, me comprometo a facilitar el acceso a la finca y a colaborar con su equipo durante el desarrollo del proyecto. Estoy seguro de que la ACP cumplirá con los estándares de calidad y respetará el entorno natural.

Quedo a su disposición para cualquier consulta o aclaración que puedan necesitar.

Atentamente,

Olga M de Ortega
3-58-460

REPUBLICA DE PANAMA
NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO
15

Yo, Jorge E. Gantes S., Notario Primero del Circuito de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-509-985
CERTIFICO:
Que hemos cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la(s) que aparece(n) en la(s) copia(s) de la(s) cédula(s) y/o Pasaporte(s) del(de los) firmante(s) y a nuestro parecer son iguales, por lo que la(s) consideramos auténtica(s).
Panamá, 05 AGO 2024
Testigos
Licdo. Jorge E. Gantes S.
Notario Público Primero



REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Olga
Muñoz Alveo de Ortega

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 09-SEP-1948
LUGAR DE NACIMIENTO: COLÓN,COLÓN
SEXO: F
EXPEDIDA: 12-JUL-2021
TIPO DE SANGRE:
EXPIRA: 12-JUL-2051

3-58-460

Olga M de Ortega



TE TRIBUNAL ELECTORAL

DIRECTOR NACIONAL DE CEDULACIÓN

3-58-460

B8E74N00049

NOTARIO PRIMERO DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
El presente timbre NO implica la validez y eficacia del contenido de este documento ni de su original (Art. 1739 CC)
Licdo. Jorge Eliezer Gantes S.

El Suscrito, JORGE E. GANTES S. Notario Público Primero del Circuito de Panamá, con cédula N° 8-509-985.
CERTIFICO: Que este documento es copia autenticada de su original.

Panamá 05 AGO 2024

Testigos

Testigos

Licdo. Jorge E. Gantes S.
Notario Público Primero

REPUBLICA DE PANAMA
NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO

282346/2022 (0)

REPÚBLICA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE PANAMÁ

NOTARÍA DUODÉCIMA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ

Licda. Norma Marlenis Velasco C.

NOTARIA PÚBLICA DUODÉCIMA

TELÉFONOS: 223-9423
223-4258

CAMPO ALEGRE, EDIFICIO ANGELIKI, LOCAL 1A PLANTA BAJA
APDO POSTAL 0832-00402, REPÚBLICA DE PANAMÁ

FAX: 223-9429

COPIA

ESCRITURA No. 6,738 **DE** 28 **DE** marzo **DE 20** 22

POR LA CUAL:

Se protocoliza **ACTA DE JUNTA DE ACCIONISTAS DE LA SOCIEDAD GANADERA CAÑO QUEBRAO S.A.**

HORARIO
Lunes a Viernes
8.00 am a 5 00 pm
Sábados
9 00 am a 12 00 pm

REPUBLICA DE PANAMA
PAPEL NOTARIAL

NOTARIA DUODECIMA DEL CIRCUITO DE PANAMA

Escritura Pública número seis mil setecientos treinta y ocho (6,738) del veintiocho (28) de marzo del dos mil veintidós (2022) por la cual se protocoliza **ACTA DE JUNTA DE ACCIONISTAS DE LA SOCIEDAD "GANADERA CAÑO QUEBRAO S.A."**----------

-ESCRITURA PUBLICA NUMERO SEIS MIL SETECIENTOS TREINTA Y OCHO (6738).-

En la ciudad de Panamá, capital de la República y cabecera del Circuito Notarial del mismo nombre a los veintiocho (28) días de marzo del dos mil veintidós (2022), ante mi, Licenciada **NORMA MARLENIS VELASCO CEDEÑO**, Notaria Pública Duodécima del Circuito de Panamá, mujer, panameña, soltera, mayor de edad, con cédula de identidad personal número ocho doscientos cincuenta trescientos treinta y ocho (8-250-338), compareció personalmente la licenciada **MELISSA ARIPE BROUWER**, mujer, panameña, soltera, mayor de edad, con cédula de identidad personal ocho-trescientos treinta y dos-cien (No.8-332-100) debidamente facultada para este acto según acta que se transcribe más delante de este instrumento y en su calidad de agente residente de la sociedad **"GANADERA CAÑO QUEBRAO S.A."**, según constancias del Registro Público, persona a quien conozco y me presentó para su protocolización en esta escritura que en efecto protocolizo, un **ACTA DE JUNTA DE ACCIONISTAS DE LA SOCIEDAD GANADERA CAÑO QUEBRAO S.A.**---Queda hecha la protocolización solicitada y se expedirán las copias que soliciten los interesados---Advertí a la compareciente que es necesario que una copia autenticada de esta escritura sea inscrita y leída como le fue, en presencia de los testigos instrumentales, señores **SIMIÓN RODRIGUEZ**, con cédula de identidad personal número nueve-ciento setenta y cuatro-doscientos (9-174-200) y **ALEXIS GUERREL RODRÍGUEZ**, con cédula de identidad personal número ocho cuatrocientos ochenta y seis seiscientos siete (8-486-607), mayores de edad, personas a quienes conozco, vecinos de esta ciudad y son hábiles para el cargo; la encontraron conforme, le impartieron su aprobación y la firma, junto



con los testigos mencionados para constancia, ante mí la Notaria que doy fe.---(Fdo.) **MELISSA ARIPE BROUWER.**---(Fdo.) Simión Rodriguez. (Fdo.) Alexis Guerrel Rodriguez (Testigos)---(Fdo) **Lic. NORMA MARLENIS VELASCO CEDEÑO**, Notaria Publica Duodécima del Circuito de Panamá.---

"ACTA DE LA REUNIÓN DE LA JUNTA DE ACCIONISTAS DE LA SOCIEDAD GANADERA CAÑO QUEBRAO S.A.---En la ciudad de Panamá, a las 10:30 a.m. del dia 26 de marzo de dos mil veintidós (2022) tuvo lugar una reunion de Accionistas de la sociedad **GANADERA CAÑO QUEBRAO S.A.**, sociedad anonima organizada segun las leyes de la República de Panamá e inscrita en la seccion Mercantil a la ficha 568470(S) Documento Redi 1136308 del Registro Público, en el cual hubo quórum presente y activo fue celebrada en las oficinas de la sociedad ubicadas en la ciudad de Panamá. La reunion fue presidida por el señor **DAMASO ANTONIO ORTEGA MONTENEGRO**, como Presidente de la Sociedad, presidió la reunión y los accionistas designaron en la presente reunión para que actuara como Secretaria Ad-Hoc de la sesion, a la licenciada **MELISSA ARIPE BROUWER**, con cédula de identidad personal No.8-332-100. El Presidente comprobo y declaro que estuvieran presentes en la reunión y declaro abierta la sesion e informo que el objeto de la misma era escogencia de nuevos Directores y Dignatarios, proponiendo a los presentes lo siguiente: 1. Eliminar una posición de **DIRECTOR**. En este caso la del Sr. **DAMASO ANTONIO ORTEGA MUÑOZ**. 2. Designar y nombrar a la Sra. **OLGA MUÑOZ DE ORTEGA** como **SECRETARIA** de la Junta Directiva. 3. La Representación Legal de la sociedad será ejercida por el Presidente y en su Ausencia por la Secretaria de la Junta Directiva. 4. **AUTORIZAR** a la Ljeda. **MELISSA ARIPE BROUWER**, para que en su condicion de Agente Residente, suscriba, refrende, protocolice e inscriba la presente acta.---Despues de escuchadas las explicaciones sobre el particular adelantó el Presidente y a moción debidamente presentada y secundada, la Junta de accionistas por unanimidad aprobo: **RESUELVE: Primero:** Eliminar una

REPUBLICA DE PANAMA
PAPEL NOTARIAL

NOTARIA DUODECIMA DEL CIRCUITO DE PANAMA

posición de **DIRECTOR**. En este caso la del Sr. **DAMASO ANTONIO ORTEGA MUÑOZ. Segundo:** Designar y nombrar a la Sra. **OLGA MUÑOZ DE ORTEGA** como **SECRETARIA** de la Junta Directiva. **Tercero:** La Representación Legal de la sociedad será ejercida por el **PRESIDENTE** y en su ausencia por la **SECRETARIA DE LA JUNTA DIRECTIVA. Cuarto: AUTORIZAR** a la Licda. **MELISSA ARIPE BROUWER,** para que en su condición de Agente Residente, suscriba, refrende, protocolice e inscriba la presente acta.---No habiendo otro asunto sobre los cuales debía tratar la Junta de Accionistas, se declaró cerrada la reunión previo levantamiento de la presente acta que firman el Presidente y la Secretaria Ad-Hoc el día 26 de marzo de 2,022, a las 12:00 a.m. (Fdo.). **DAMASO ANTONIO ORTEGA MONTENEGRO** Presidente (Fdo.) **MELISSA ARIPE BROUWER,** Secretaria de la sesión. Minuta refrendada por la **Licda. MELISSA ARIPE BROUWER** abogada en ejercicio, con cédula 8-332-100. (Fdo.) **Lic. MELISSA ARIPE BROUWER.**---La suscrita Secretaria Ad-Hoc de la sesión de la reunión de Junta de Accionistas de la sociedad **GANADERA CAÑO QUEBRAO S.A.** certifica que todo lo anterior es fiel copia del original del acta de una reunión de accionistas de dicha sociedad celebrada el 26 de marzo del 2022 (Fdo). (Firma ilegible) Secretaria de la sesión.". A esta escritura en el protocolo del presente año, le corresponde el número seis mil setecientos treinta y ocho (6,738) del veintiocho (28) de marzo del dos mil veintidós (2022). Concuerda con su original esta copia que expido, sello y firmo en la Ciudad de Panamá a los veintiocho (28) días de marzo del dos mil veintidos (2022).----------

El Suscrito, JORGE E. GANTES S. Notario Público Primero del Circuito de Panamá, con cédula N° 8-509-985.
CERTIFICO: Que este documento es copia autenticada de su original.
Panamá 17 OCT 2024

Testigos

Testigos

Licdo. Jorge E. Gantes S.
Notario Público Primero

NOTARIO PRIMERO DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
El presente cotejo NO implica la validez y eficacia del contenido de este documento ni el de su original. (Art. 1739 CC)
Licdo. Jorge Eliezer Gantes S.

Registro Público de Panamá
RECIBO DE LIQUIDACIÓN

LISTADO DE TRÁMITES E IMPORTES DE LOS MISMOS A FECHA 07/15/2022

Nº de Liquidación. 1403593703

Forma de Pago: Tarjeta

Nº Escritura: 6738

Fecha Escritura: 03/28/2022

NOTARÍA PÚBLICA DUODÉCIMA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ

1 ENTRADA CON LOS SIGUIENTES TRÁMITES

TIPO DE TRÁMITE	VALOR BASE	CANTIDAD	IMPORTE
Acta de Sociedad Mercantil		1	$40.00
Derechos de Calificación		1	$25.00
		TOTAL	$65.00

multibank
REGISTRO PUBLICO - PANAMA
CARRASQUILLA, VIA ESPAÑA

018532855640580 60661696
15/07/22 - 08:54 LOTE: 0660097
**********0769C VISA
REF: 217699540823 FACTURA: 002198
NUM AUTORIZACION 824728

** DUPLICADO **

VENTA $65.00
ITBMS $0.00
TOTAL $65.00

FIRMA:
ORTEGA B/HERMES ARIEL
VISA CREDITO
AID: A0000000031010 TSI: E800
TVR: 0000000000 CVM: 1E0300

COPIA DE COMERCIO
EVTC-13 V3.1

Panamá, 6 de abril de 2024

Doctor
Ricaurte Vásquez
Administrador
Autoridad del Canal de Panamá

Doctor Vásquez,

Por medio de la presente, yo, Dunaso S. Ortega, con cédula de identidad personal N° 8-710-159, en mi calidad de propietario de la finca identificada bajo el Folio N° 30915, de la sección de Inmueble del Registro Público de Panamá, ubicada en el corregimiento de Mendoza, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, Panamá; manifiesto mi consentimiento y autorización para que la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) realice los trabajos necesarios e inherentes que se requieran para los temas de la construcción del puente sobre el río Caño Quebrado y el tramo de la carretera, en el mismo polígono, dentro del terreno de mi finca como parte del proyecto denominado **"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA".**
He revisado detenidamente los detalles del proyecto y estoy de acuerdo con los objetivos, alcance y condiciones establecidas. Acepto que la ACP lleve a cabo las actividades necesarias en mi finca para la ejecución exitosa del proyecto.

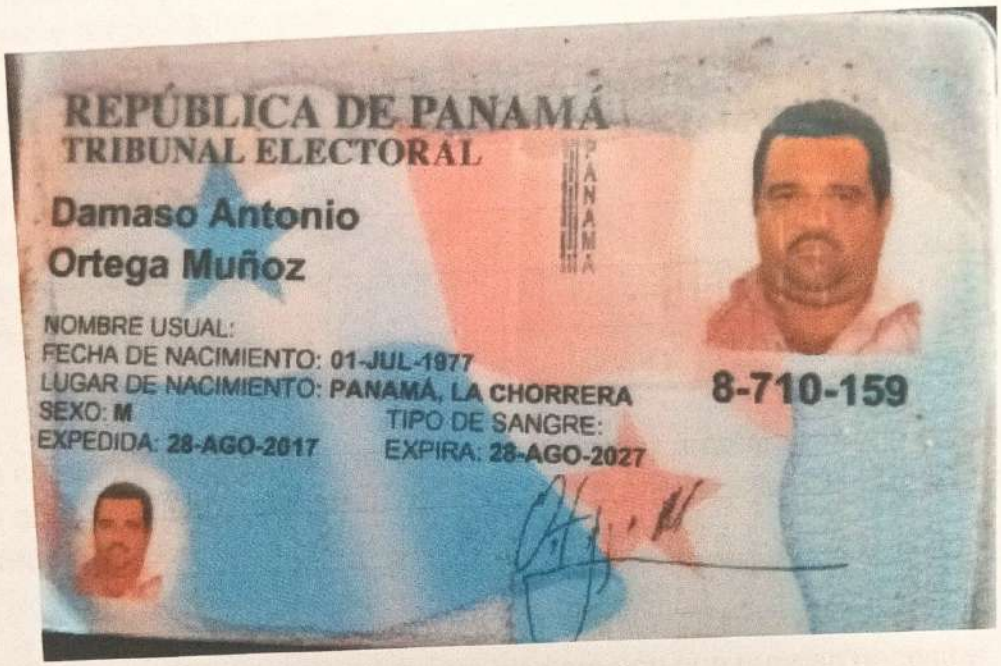
Asimismo, me comprometo a facilitar el acceso a la finca y a colaborar con su equipo durante el desarrollo del proyecto. Estoy seguro de que la ACP cumplirá con los estándares de calidad y respetará el entorno natural.

Quedo a su disposición para cualquier consulta o aclaración que puedan necesitar.

Atentamente,

REPUBLICA DE PANAMA
NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO
④

Yo, JORGE E. GANTES S. Notario Público Primero del Circuito
De Panamá, con cédula de identidad personal No 8-509-985
CERTIFICO:
Que la(s) firma(s) anterior(es) ha(n) sido reconocida(s) como
suya(s) por los firmantes por lo consiguiente dicha(s) firma(s)
es (son) auténtica(s)
Panamá, 23 MAY 2024
Testigos
Testigos
Licdo. Jorge E. Gantes S
Notario Público Primero
④



NOTARIO PRIMERO DEL CIRCUITO DE PANAMÁ

El presente cotejo NO implica la validez y eficacia del contenido de este documento ni el de su original. (Art. 1739 CC)

④

Licdo. Jorge Eliezer Gantes S.

El Suscrito, JORGE E. GANTES S. Notario Público Primero del Circuito de Panamá, con cédula N° 8-509-985.
CERTIFICO: Que este documento es copia autenticada de su original.

Panamá 23 MAY 2024

Testigos

Testigos

Licdo. Jorge E. Gantes S.
Notario Público Primero

④

Panamá, 6 de abril de 2024

Doctor
Ricaurte Vásquez
Administrador
Autoridad del Canal de Panamá

Doctor Vásquez,

Por medio de la presente, yo, Ricardo E. Arango J., con cédula de identidad personal N° 8-238-1873, en mi calidad de propietario de la finca identificada bajo el Folio N° 31335, de la sección de Inmueble del Registro Público de Panamá, ubicada en el corregimiento de Mendoza, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, Panamá; manifiesto mi consentimiento y autorización para que la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) realice los trabajos necesarios e inherentes que se requieran para los temas de la construcción del puente sobre el río Caño Quebrado y el tramo de la carretera, en el mismo polígono, dentro del terreno de mi finca como parte del proyecto denominado **"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA".**
He revisado detenidamente los detalles del proyecto y estoy de acuerdo con los objetivos, alcance y condiciones establecidas. Acepto que la ACP lleve a cabo las actividades necesarias en mi finca para la ejecución exitosa del proyecto.

Asimismo, me comprometo a facilitar el acceso a la finca y a colaborar con su equipo durante el desarrollo del proyecto. Estoy seguro de que la ACP cumplirá con los estándares de calidad y respetará el entorno natural.

Quedo a su disposición para cualquier consulta o aclaración que puedan necesitar.

Atentamente,

8-238-1873

REPUBLICA DE PANAMA
NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO
④

Yo, JORGE E. GANTES S. Notario Público Primero del Circuito
De Panamá, con cédula de identidad personal No 8-509-985
CERTIFICO:
Que la(s) firma(s) anterior(es) ha(n) sido reconocida(s) como suya(s) por los firmantes por lo consiguiente dicha(s) firma(s) es (son) auténtica(s).
Panamá, 23 MAY 2024
Testigos
Testigos
Licdo. Jorge E. Gantes S
Notario Público Primero
④



NOTARIO PRIMERO DEL CIRCUITO DE PANAMÁ

El presente cotejo NO implica la validez y eficacia del contenido de este documento ni el de su original. (Art. 1739 CC)

④

Licdo. Jorge Eliezer Gantes S.

El Suscrito, JORGE E. GANTES S. Notario Público Primero del Circuito de Panamá, con cédula N° 8-509-985.
CERTIFICO: Que este documento es copia autenticada de su original.

Panamá 23 MAY 2024

Testigo

Testigos

Licdo. Jorge E. Gantes S.
Notario Público Primero

④

Panamá, 6 de abril de 2024

Doctor
Ricaurte Vásquez
Administrador
Autoridad del Canal de Panamá

Doctor Vásquez,

Por medio de la presente, yo, Prudencio Sánchez, con cédula de identidad personal N° 8-114-854, en mi calidad de propietario de la finca identificada bajo el Folio N° 137819, de la sección de Inmueble del Registro Público de Panamá, ubicada en el corregimiento de Mendoza, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, Panamá; manifiesto mi consentimiento y autorización para que la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) realice los trabajos necesarios e inherentes que se requieran para los temas de la construcción del puente sobre el río Caño Quebrado y el tramo de la carretera, en el mismo polígono, dentro del terreno de mi finca como parte del proyecto denominado **"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA".**
He revisado detenidamente los detalles del proyecto y estoy de acuerdo con los objetivos, alcance y condiciones establecidas. Acepto que la ACP lleve a cabo las actividades necesarias en mi finca para la ejecución exitosa del proyecto.

Asimismo, me comprometo a facilitar el acceso a la finca y a colaborar con su equipo durante el desarrollo del proyecto. Estoy seguro de que la ACP cumplirá con los estándares de calidad y respetará el entorno natural.

Quedo a su disposición para cualquier consulta o aclaración que puedan necesitar.

Atentamente,

Prudencio Sánchez

REPUBLICA DE PANAMA
NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO
④

Yo, JORGE E. GANTES S. Notario Público Primero del Circuito
De Panamá, con cedula de identidad personal No 8-509-985
CERTIFICO:
Que la(s) firma(s) anterior(es) ha(n) sido reconocida(s) como suya(s) por los firmantes por lo consiguiente dicha(s) firma(s) es (son) auténtica(s)
Panamá, 23 MAY 2024
Testigos
Testigos
Lcdo. Jorge E. Gantes S
Notario Público Primero
④



NOTARIO PRIMERO DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
El presente cotejo NO implica la validez y eficacia del contenido de este documento ni el de su original. (Art. 1739 CC)
④
Licdo. Jorge Eliezer Gantes S.

El Suscrito, JORGE E. GANTES S. Notario Público Primero del Circuito de Panamá, con cédula N° 8-509-985.
CERTIFICO: Que este documento es copia autenticada de su original.

Panamá 23 MAY 2024

Testigos Testigos

Licdo. Jorge E. Gantes S.
Notario Público Primero ④

14.5. Servidumbre vial MIVIOT

República de Panamá

Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial

Panamá, 13 de febrero de 2015

Nº 14.1003-069-2015

Señor
OSCAR VALLARINO B.
Vicepresidente de Gestión Corporativa
Autoridad del Canal de Panamá
E. S. M.

Señor Vallarino:

En atención a su solicitud, para que se informe cual es la servidumbre y la línea de construcción de las carreteras La Chorrera-La Mendoza y La Mendoza-La Represa, ubicadas en el Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, le comunicamos lo siguiente:

Servidumbre de la carretera La Chorrera-La Mendoza, 20.00 metros de ancho.

Servidumbre de la carretera La Mendoza-La Represa, 20.00 metros de ancho.

Referencia: Plan Normativo de la Ciudad de La Chorrera.

Atentamente,

ARQ. RUBEN L. AGUILAR S.
Director Nacional de Ordenamiento Territorial

RA/EM

14.6. Nota AF24AP-ACP001 del 20 de junio de 2024

CANAL DE PANAMÁ

AF24AP_ACP001

20 de junio de 2024

Ingeniero
Albano Aguilar
Gerente de División de Agua
E. S. D.

Estimado Ingeniero:

En respuesta a su solicitud, recibida el 15 de junio de 2024 en relación con el proyecto denominado "**Diseño y Construcción de ampliación y mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza**", cuyo promotor es la División de Agua (HIA), tenemos a bien informarle que la Unidad de Cumplimiento Ambiental (HI-C) **respalda** la ejecución del proyecto.

Durante la revisión de la información suministrada se ha evidenciado la gestión adecuada de los riesgos ambientales y sociales identificados en la Evaluación Ambiental Preliminar (EAP) de este proyecto.

Recordamos a HIA que deberá obtener las licencias y permisos que apliquen para las partes de la obra que se ejecutaran fuera de las áreas de jurisdicción del Canal, incluyendo las herramientas de gestión ambiental y social como lo son las Guías de Buenas Prácticas y el Estudio de Impacto Ambiental, según corresponda.

De tener alguna pregunta al respecto, por favor comunicarse con Tomás Edghill, Especialista en Protección Ambiental de la Unidad de Cumplimiento Ambiental a la línea telefónica 276-2055 o a su correo electrónico TEdghill @pancanal.com

Atentamente,

Luis Eduardo Castañeda Valdés
Gerente (encargado) de Cumplimiento Ambiental

14.7. Copia de nota municipal IM/092/2024 a EMAS S.A.

La Chorrera, 12 de junio de 2024.

IM/092/2024

Ingeniero
Rafael Allen
Administrador de Proyecto
Consorcio ETAP Mendoza
E. S. D.

Estimado Ingeniero:

Sean las primeras líneas portadoras de un caluroso saludo y deseos de éxito en las labores que usted realiza a diario.

De conformidad a lo conversado en la reunión celebrada en el Despacho del Ingeniero Adriano Ferrer en las que participamos mi persona Lic. Fernando Amarís Interventor Municipal, Magister Dioseneth Aponte Encargado ambiental del Proyecto, El Ingeniero Alfonso Him Gorrichategui Gerente de control de Calidad de Diseño del Consorcio ETAP Mendoza y la Arquitecta Desiree Willianson de la Dirección de Ingeniería Municipal. Le informamos que en relación a su nota número 0002-2024 Consorcio ETAP Mendoza, Contrato No.520452, en la cual se hace una solicitud de autorización de entrada al vertedero de la Chorrera tenemos a bien contestarle lo siguiente:

El Relleno Sanitario El Diamante se encuentra operado y bajo la propiedad de la Empresa Metropolitana de Aseo (EMAS S, A.) del grupo By VEOLIA. Es un proyecto privado y es el único Relleno autorizado en la República de Panamá por el Ministerio de Ambiente y el Ministerio de Salud. Que no existe ningún tipo de inconveniente para que los desechos y el material excedente que se generen en el proyecto denominado *"Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza"* puedan ser llevados a dicho relleno cumpliendo con los protocolos establecidos por la empresa y pagando el importe del peso de los desechos que se generen y que ingresen efectivamente al Relleno.

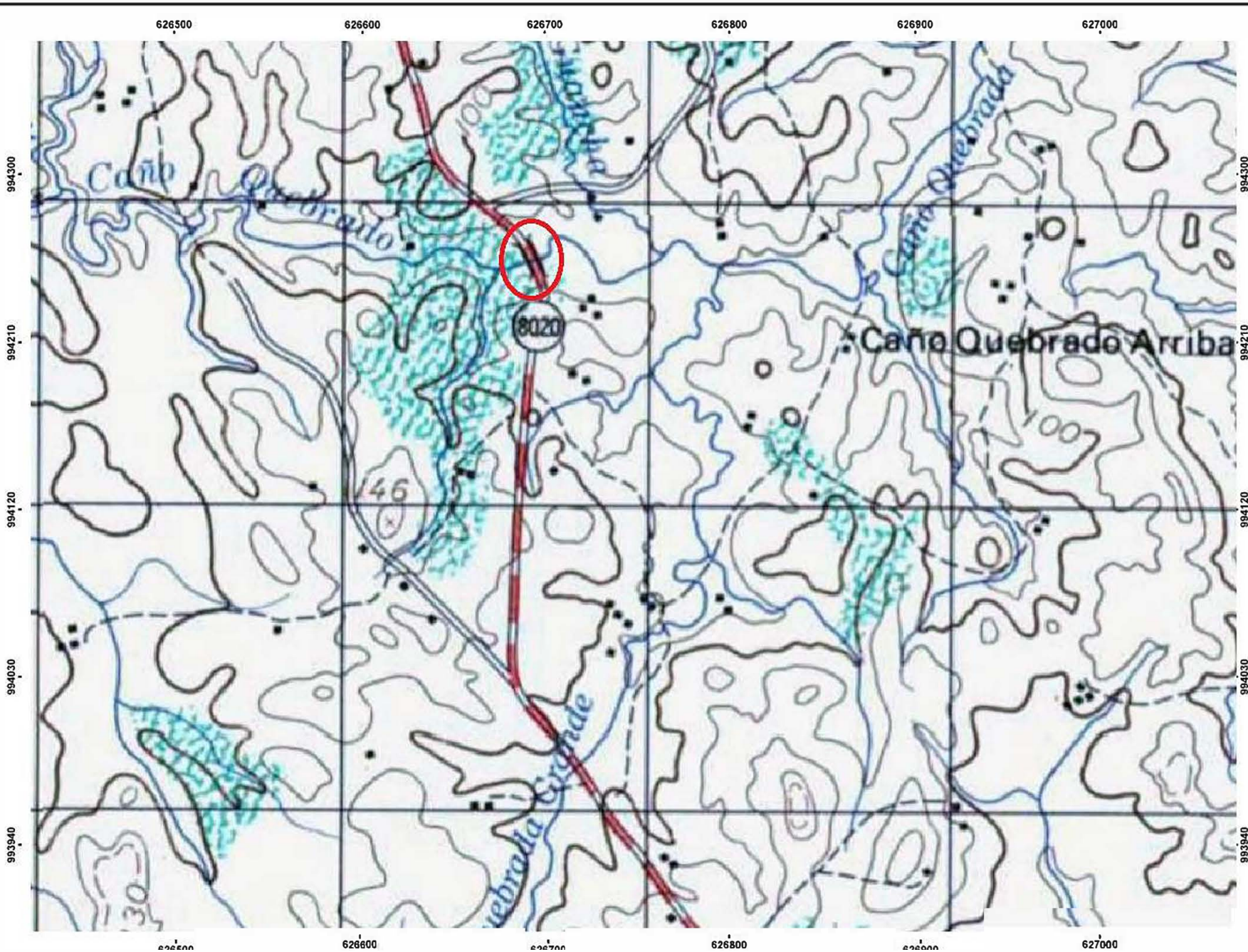
Para mayores coordinaciones deben comunicarse con el Gerente General de la Empresa Ing. Cristian Pérez al número de celular 6317-5843 a efectos de que se pueda realizar una reunión de coordinación y poder tener una fecha probable de inicio de las operaciones a las que usted hace alusión.

Sin más que agregar, Atentamente,

LICDO. FERNANDO AMARIS
INTERVENTOR MUNICIPAL
MUNICIPIO DE LA CHORRERA

REPÚBLICA DE PANAMÁ
DEPARTAMENTO DE INTERVENTORÍA
MUNICIPIO DE LA CHORRERA
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE

14.8. Mapas del Proyecto



"Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a Planta Potabilizadora de Mendoza - Puente Sobre el Río Caño Quebrado"

Mapa Topográfico

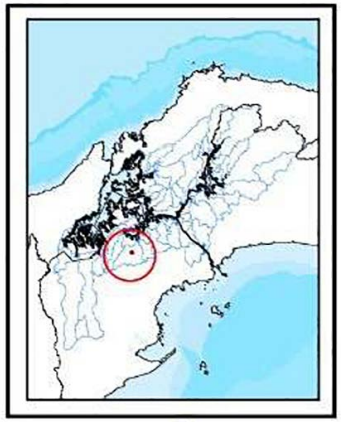
Leyenda

Localización del proyecto

N

1:50,000

Localización Regional



626500 626600 626700 626800 626900 627000

994300 994210 994120 994030 993940 993850

Corregimiento de Mendoza

Corregimiento de Herrera

Quebrada La Guamita

Río Caño Quebrado

Cobertura Boscosa y Uso de Suelo, 2021

Categorías

- Bosque latifoliado mixto secundario
- Pasto
- Infraestructura

Mapa de Cobertura Boscosa
"Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a Planta Potabilizadora de Mendoza - Puente Sobre el Río Caño Quebrado"

Leyenda

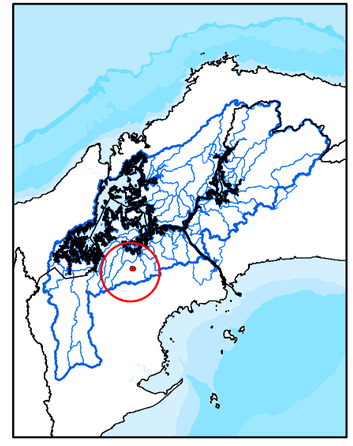
- Emplazamiento del Puente
- Estribos el Nuevo Puente
- Vado Temporal Propuesto
- Alineamiento Vado Temporal
- Campamento
- Red Hídrica

N

1:2,000

0 0.025 0.05 0.1 km

Localización Regional



DICEA, S.A.

Mapa de Cuencas Hidrográficas
"Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a Planta Potabilizadora de Mendoza - Puente Sobre el Río Caño Quebrado"

115

Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Ampliación

Corregimiento de Mendoza

Corregimiento de Herrera

Leyenda

- Emplazamiento del Puente
- Estribos el Nuevo Puente
- Vado Temporal Propuesto
- Alineamiento Vado Temporal
- Campamento
- Red Hídrica

N

1:500,000

0 0.025 0.05 0.1 km

Localización Regional

DICEA, S.A.

626400 626500 626600 626700 626800 626900 627000

994210 994120 994030 993940 993850

Corregimiento de Mendoza

Calle Hacia Mendoza

Calle Hacia Mendoza

Corregimiento de Herrera

Tipos de clima según Mckay

Categorías

Clima Tropical con estación seca prolongada

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II "Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a Planta Potabilizadora de Mendoza - Puente Sobre el Río Caño Quebrado"

Leyenda

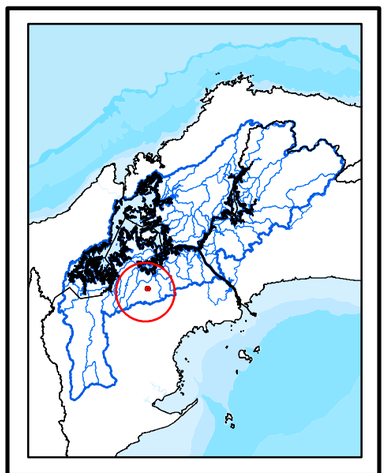
- Emplazamiento del Puente
- Estribos el Nuevo Puente
- Vado Temporal Propuesto
- Alineamiento Vado Temporal
- Campamento
- Red Hídrica

N

1:2,000

0 0.025 0.05 0.1 km

Localización Regional



"Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a Planta Potabilizadora de Mendoza - Puente Sobre el Río Caño Quebrado"

Leyenda

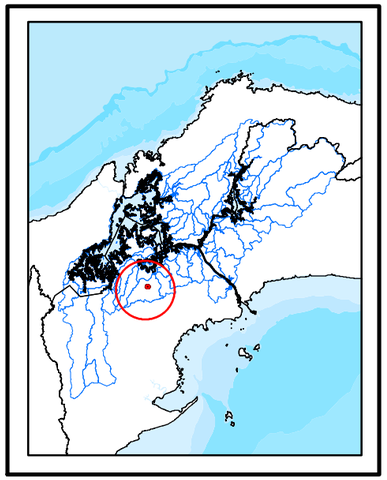
- Emplazamiento del Puente
- Estribos el Nuevo Puente
- Vado Temporal Propuesto
- Alineamiento Vado Temporal
- Campamento
- Red Hídrica

N

1:2,000

0 0.025 0.05 0.1 km

Localización Regional



DICEA, S.A.

Corregimiento de Mendoza

Corregimiento de Herrera

Río Caño Quebrado

Calle Mendoza

Ley_21

Categorías

- Agrícola
- Forestal / Agroforestal

626500 626600 626700 626800 626900 627000

994300 994210 994120 994030 993940

14.9. Encuestas Aplicadas

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 1

Nombre: Evy Gil Cédula: 8-826-580 Comunidad: El Palmo - Mendoza

Sexo F [ ] M [✓]

Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [✓] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades [ ] Comité Local [ ] ACP [ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [✓] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable [ ] Telefonía [ ] Empleo [ ]
Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [ ] Más Seguridad [ ]
Manejo de Residuos [ ] Transporte [✓] Mejor carretera [ ]
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si [✓] Comunidad: Mendoza
No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva [ ] Ninguna [ ]
Negativa [✓]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [✓]
Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [ ]
Mejora las condiciones de tránsito [✓] Mejora la conectividad entre comunidades [ ]
Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [ ]
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si [✓] No sé [ ]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si [ ] Explique: _____
No [✓]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si [✓] Defina: Comité Local
No [ ]

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 2

Nombre: Alexandra Cédula: 8-991-1835 Comunidad: Mendoza

Sexo F [✓] M [ ] Edad: [✓] 20 a 30 años [ ] 31 a 40 años [ ] 41 a 50 años [ ] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades [ ] Comité Local [ ] ACP [✓]
   Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable [ ] Telefonía [ ] Empleo [ ]
   Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [ ] Más Seguridad [ ]
   Manejo de Residuos [ ] Transporte [ ] Mejor carretera [✓]
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si [ ] Comunidad: _____
   No [X]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva [✓] Ninguna [ ]
   Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua [✓] Posible congestión vehicular [ ]
   Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
   Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [X]
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [✓]
   Mejora las condiciones de tránsito [✓] Mejora la conectividad entre comunidades [✓]
   Transporte seguro de la producción local [✓] Reduce daños mecánicos a vehículos [✓]
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si [✓] No sé [ ]
   No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si [ ] Explique: _____
   No [✓]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si [ ] Defina: _____
    No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 3

Nombre: Blanca Flores Cédula: — Comunidad: Mendoza

Sexo F ☑ Edad: ☐ 20 a 30 años ☑ 41 a 50 años
M ☐ ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años
Contacto: _____ ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☐ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☐ Comité Local ☐ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☑

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☐
Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☐
Manejo de Residuos ☐ Transporte ☐ Mejor carretera ☑
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☐ Comunidad: _____
No ☑

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☐ Ninguna ☑
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☑ Posible congestión vehicular ☑
Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☐
Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☐
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☐ Explique: _____
No ☑ _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☐ Defina: _____
No ☑

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 4

Nombre: Jose Alvez Cédula: 8-912-2182 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☑ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☐ Comité Local ☐ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☑ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☑ Telefonía ☐ Empleo ☐
Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☐
Manejo de Residuos ☐ Transporte ☐ Mejor carretera ☐
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☑ Comunidad: _____
No ☑

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☐ Ninguna ☑
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☑
Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☐
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☐ Explique: _____
No ☒ _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☑ Defina: Coord. Consejo Consultivo HT-CQ.
No ☐

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 5

Nombre: Marlen Romero Cédula: _____ Comunidad: Mendoza

Sexo F [✓] M [ ]

Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [✓] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?

Si [ ] No [✓]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades [ ] Comité Local [ ] ACP [ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable [✓] Telefonía [✓] Empleo [✓]
Mejor servicio eléctrico [✓] Educación [✓] Más Seguridad [✓]
Manejo de Residuos [✓] Transporte [✓] Mejor carretera [✓]
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?

Si [✓] Comunidad: _____
No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?

Positiva [ ] Ninguna [✓]
Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [✓]
Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [ ]
Mejora las condiciones de tránsito [✓] Mejora la conectividad entre comunidades [ ]
Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [ ]
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?

Si [✓] No sé [ ]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?

Si [ ] Explique: _____
No [✓]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?

Si [ ] Defina: _____
No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 6

Nombre: Sergia Sánchez Cédula: 8-521-2074 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☐ M ☐

Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☑ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades ☑ Comité Local ☐ ACP ☐
   Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☑

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☐
   Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☐
   Manejo de Residuos ☐ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Comunidad: Mendoza
   No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva ☐ Ninguna ☑
   Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☐
   Posible aumento de los niveles de ruido ☑ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
   Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
   Mejora las condiciones de tránsito ☐ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
   Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si ☑ No sé ☐
   No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si ☐ Explique: _____
   No ☑

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si ☐ Defina: _____
    No ☑

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 7

Nombre: Elvira Alvarez Cédula: 8-707-2162 Comunidad: Mendoza

Sexo F [✓] Edad: [ ] 20 a 30 años [✓] 41 a 50 años
M [ ] [ ] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años
Contacto: 6833-4351 [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades	[ ]	Comité Local	[ ]	ACP	[ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas	[✓]	Consejo Consultivo	[✓]	Otro:	[ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable	[ ]	Telefonía	[ ]	Empleo	[✓]
Mejor servicio eléctrico	[ ]	Educación	[ ]	Más Seguridad	[ ]
Manejo de Residuos	[ ]	Transporte	[ ]	Mejor carretera	[✓]

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si [✓] Comunidad: Mendoza
No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva [ ] Ninguna [✓]
Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua	[✓]	Posible congestión vehicular	[ ]
Posible aumento de los niveles de ruido	[ ]	Molestia a usuarios de áreas recreativas	[ ]
Posible generación de malos olores	[ ]	Ninguno de los anteriores	[ ]

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo	[✓]	Aumento de capacidad de carga del puente	[✓]
Mejora las condiciones de tránsito	[ ]	Mejora la conectividad entre comunidades	[ ]
Transporte seguro de la producción local	[ ]	Reduce daños mecánicos a vehículos	[✓]

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si [✓] No sé [ ]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si [ ] Explique: _____
No [✓]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si [ ] Defina: _____
No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 8

Nombre: Boris Martinez Cédula: 8-725-238 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☐ 20 a 30 años ☑ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: 6380-6302

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☐ Comité Local ☐ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☑

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☑
Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☐
Manejo de Residuos ☐ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☑ Comunidad: Mendoza
No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☐ Ninguna ☐
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☑ Posible congestión vehicular ☐
Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☐ Explique: _____
No ☑ _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☐ Defina: _____
No ☑

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 9

Nombre: Yulissa Martinez Cédula: 8-734-399 Comunidad: Caño Quebrado - Mendoza

Sexo F [✓] Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años

M [ ] [✓] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años

Contacto: 6875-3880 [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

1. ¿Conoce el Proyecto?

Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades [✓] Comité Local [ ] ACP [ ]

Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [✓]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable [✓] Telefonía [ ] Empleo [✓]

Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [ ] Más Seguridad [ ]

Manejo de Residuos [ ] Transporte [ ] Mejor carretera [✓]

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?

Si [✓] Comunidad: Caño Quebrado - Mendoza

No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?

Positiva [✓] Ninguna [ ]

Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua [✓] Posible congestión vehicular [ ]

Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]

Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo [ ] Aumento de capacidad de carga del puente [✓]

Mejora las condiciones de tránsito [✓] Mejora la conectividad entre comunidades [ ]

Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [✓]

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?

Si [✓] No sé [ ]

No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?

Si [ ] Explique: _____

No [✓] _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?

Si [ ] Defina: _____

No [✓]

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 10

Nombre: Felix Palacio Cédula: 8-165-1010 Comunidad: Caño Quebrado - Mendoza

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 31 a 40 años ☐ 41 a 50 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☑ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☑ Comité Local ☐ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☑ Telefonía ☑ Empleo ☑
Mejor servicio eléctrico ☑ Educación ☑ Más Seguridad ☐
Manejo de Residuos ☐ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☑ Comunidad: Caño Quebrado - Mendoza
No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☑ Ninguna ☐
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☐
Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☑
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☐ Aumento de capacidad de carga del puente ☐
Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☐ Explique: _____
No ☑

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☐ Defina: _____
No ☑

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 11

Nombre: María Martínez Cédula: 8-840-1933 Comunidad: Mendoza

Sexo F [ ] M [✓]

Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [✓] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: 6557-9078

1. ¿Conoce el Proyecto?

Si [ ] No [✓]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades [ ] Comité Local [ ] ACP [ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable [ ] Telefonía [ ] Empleo [✓]
Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [✓] Más Seguridad [ ]
Manejo de Residuos [ ] Transporte [ ] Mejor carretera [✓]

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?

Si [ ] Comunidad: Mendoza
No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?

Positiva [ ] Ninguna [✓]
Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [✓]
Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [✓]
Mejora las condiciones de tránsito [ ] Mejora la conectividad entre comunidades [ ]
Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [✓]
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?

Si [✓] No sé [ ]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?

Si [ ] Explique: _____
No [✓] _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?

Si [ ] Defina: _____
No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 12

Nombre: Ventura Palacios Cédula: 8-165-1009 Comunidad: Caño Quebrado - Mendoza

Sexo F ☑ M ☐ Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 31 a 40 años ☐ 41 a 50 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☑ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☐ Comité Local ☐ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☑

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☐ Telefonía ☑ Empleo ☑
Mejor servicio eléctrico ☑ Educación ☑ Más Seguridad ☐
Manejo de Residuos ☐ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☑ Comunidad: Caño Quebrado - Mendoza
No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☐ Ninguna ☑
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☐
Posible aumento de los niveles de ruido ☑ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☐ Explique: _____
No ☑

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☐ Defina: _____
No ☑

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 13

Nombre: Vielka Flores Cédula: 8-715-923 Comunidad: Caño Quebrado - Mendoza

Sexo F [✓] M [ ]

Edad: [ ] 20 a 30 años [✓] 41 a 50 años [ ] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades [✓] Comité Local [ ] ACP [ ]
   Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable [ ] Telefonía [ ] Empleo [✓]
   Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [ ] Más Seguridad [ ]
   Manejo de Residuos [ ] Transporte [✓] Mejor carretera [✓]
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si [✓] Comunidad: Caño Quebrado - Mendoza
   No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva [ ] Ninguna [✓]
   Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua [✓] Posible congestión vehicular [ ]
   Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
   Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo [ ] Aumento de capacidad de carga del puente [✓]
   Mejora las condiciones de tránsito [ ] Mejora la conectividad entre comunidades [ ]
   Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [ ]
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si [✓] No sé [ ]
   No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si [✓] Explique: Realicen un Buen Puente y doble Vía.
   No [ ]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si [ ] Defina: _____
    No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 14

Nombre: Ramona Barnier Cédula: 8-487-729 Comunidad: Mendoza

Sexo F [✓] Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años

M [ ] [ ] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años

Contacto: 6540-9629 [✓] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

1. ¿Conoce el Proyecto?

Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades [✓] Comité Local [ ] ACP [ ]

Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [✓]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable [✓] Telefonía [ ] Empleo [ ]

Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [✓] Más Seguridad [ ]

Manejo de Residuos [ ] Transporte [ ] Mejor carretera [✓]

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?

Si [✓] Comunidad: Mendoza

No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?

Positiva [✓] Ninguna [ ]

Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [ ]

Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]

Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [✓]

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo [ ] Aumento de capacidad de carga del puente [ ]

Mejora las condiciones de tránsito [✓] Mejora la conectividad entre comunidades [ ]

Transporte seguro de la producción local [✓] Reduce daños mecánicos a vehículos [✓]

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?

Si [✓] No sé [ ]

No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?

Si [ ] Explique: _____

No [✓] _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?

Si [ ] Defina: _____

No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 15

Nombre: Yalissa Morales Cédula: 8-821-64 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☑ M ☐

Edad: ☑ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?

Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades ☐ Comité Local ☐ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☑

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☐
Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☐
Manejo de Residuos ☐ Transporte ☐ Mejor carretera ☐

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?

Si ☑ Comunidad: Mendoza
No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?

Positiva ☐ Ninguna ☑
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☐
Posible aumento de los niveles de ruido ☑ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo ☐ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
Mejora las condiciones de tránsito ☐ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?

Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?

Si ☐ Explique: _____
No ☑

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?

Si ☐ Defina: _____
No ☑

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 16

Nombre: Maria Martinez Cédula: 8-519-1169 Comunidad: M. endoza

Sexo F ☐ M ☐

Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☑ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: 6583-4783

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades ☑ Comité Local ☐ ACP ☑
   Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☑
   Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☐
   Manejo de Residuos ☐ Transporte ☐ Mejor carretera ☑
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Comunidad: M endoza
   No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva ☐ Ninguna ☑
   Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☑
   Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
   Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☐
   Mejora las condiciones de tránsito ☐ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
   Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☐
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si ☑ No sé ☐
   No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si ☐ Explique: _____
   No ☑

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si ☑ Defina: APROExPriZA
    No ☐

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 17

Nombre: Alberto Ramos Cédula: 8-943-1688 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☐ M ☑

Edad: ☑ 20 a 30 años ☐ 31 a 40 años ☐ 41 a 50 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: 6405-8942

1. ¿Conoce el Proyecto?

Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades ☐ Comité Local ☐ ACP ☑
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☑
Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☐
Manejo de Residuos ☐ Transporte ☐ Mejor carretera ☑

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?

Si ☑ Comunidad: Mendoza
No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?

Positiva ☐ Ninguna ☑
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☐
Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☑

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo ☐ Aumento de capacidad de carga del puente ☐
Mejora las condiciones de tránsito ☐ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?

Si ☐ No sé ☐
No ☑

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?

Si ☐ Explique: _____
No ☑

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?

Si ☐ Defina: _____
No ☑

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 18

Nombre: Luis Flores Cédula: 8-91-905 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☐ M ☑

Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☑ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?

Si ☐ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades ☑ Comité Local ☐ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☑

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☑
Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☐
Manejo de Residuos ☐ Transporte ☐ Mejor carretera ☑

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?

Si ☑ Comunidad: Mendoza
No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?

Positiva ☐ Ninguna ☑
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☐
Posible aumento de los niveles de ruido ☑ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☐
Mejora las condiciones de tránsito ☐ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?

Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?

Si ☐ Explique: _____
No ☑ _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?

Si ☐ Defina: _____
No ☑

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 19

Nombre: Sabina Sánchez Cédula: 8-102-418 Comunidad: Mendoza

Sexo F [✓] M [ ]

Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [ ] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [✓] más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades [ ] Comité Local [ ] ACP [ ]
   Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [✓]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable [✓] Telefonía [ ] Empleo [ ]
   Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [✓] Más Seguridad [ ]
   Manejo de Residuos [ ] Transporte [ ] Mejor carretera [✓]
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si [✓] Comunidad: Mendoza
   No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva [✓] Ninguna [ ]
   Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [ ]
   Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
   Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [✓]
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo [ ] Aumento de capacidad de carga del puente [ ]
   Mejora las condiciones de tránsito [✓] Mejora la conectividad entre comunidades [ ]
   Transporte seguro de la producción local [✓] Reduce daños mecánicos a vehículos [✓]
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si [✓] No sé [ ]
   No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si [ ] Explique: _____
   No [✓]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si [ ] Defina: _____
    No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 20

Nombre: BETSABE BONILLA Cédula: 8-496-674 Comunidad: CAÑO QUEBRADO / MENDOZA

Sexo F [✓] M [ ]

Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [✓] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si [ ] No [✓]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades [ ] Comité Local [ ] ACP [✓]
   Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable [✓] Telefonía [ ] Empleo [✓]
   Mejor servicio eléctrico [✓] Educación [✓] Más Seguridad [✓]
   Manejo de Residuos [ ] Transporte [✓] Mejor carretera [✓]
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si [✓] Comunidad: CAÑO QUEBRADO / FRENTE AL PUENTE
   No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva [ ] Ninguna [✓]
   Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [✓]
   Posible aumento de los niveles de ruido [✓] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
   Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [✓]
   Mejora las condiciones de tránsito [✓] Mejora la conectividad entre comunidades [✓]
   Transporte seguro de la producción local [✓] Reduce daños mecánicos a vehículos [✓]
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si [✓] No sé [ ]
   No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si [✓] Explique: RECLUTAMIENTO DE LOS RESIDENTES DE LA COMUNIDAD 50%
   No [ ]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si [ ] Defina: _____
    No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 21

Nombre: Ismael Cédula: 8-959-402 Comunidad: El peligro

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☑ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☑ Comité Local ☐ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☑ Telefonía ☐ Empleo ☑
Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☐
Manejo de Residuos ☐ Transporte ☐ Mejor carretera ☐
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☑ Comunidad: El peligro
No ☑

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☐ Ninguna ☑
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☐
Posible aumento de los niveles de ruido ☑ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☐ Explique: _____
No ☑

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☐ Defina: _____
No ☑

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 22

Nombre: Graciela Vargas Cédula: 8-761-2047 Comunidad: Mendoza / Caño Quebrado

Sexo F [✓] Edad: [ ] 20 a 30 años [✓] 41 a 50 años
M [ ] [ ] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años
Contacto: 6647-2583 [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades [ ] Comité Local [ ] ACP [ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [✓] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable [✓] Telefonía [ ] Empleo [✓]
Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [✓] Más Seguridad [ ]
Manejo de Residuos [ ] Transporte [✓] Mejor carretera [✓]
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si [✓] Comunidad: Mendoza
No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva [✓] Ninguna [ ]
Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua [✓] Posible congestión vehicular [✓]
Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [✓]
Mejora las condiciones de tránsito [✓] Mejora la conectividad entre comunidades [✓]
Transporte seguro de la producción local [✓] Reduce daños mecánicos a vehículos [✓]
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si [✓] No sé [ ]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si [ ] Explique: _____
No [✓]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si [✓] Defina: Comité Local
No [ ]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 23

Nombre: Manuel Cédula: 8-913-1954 Comunidad: caño quebrao

Sexo F [ ] M [✓]

Edad: [✓] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [ ] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: 64488109

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades [ ] Comité Local [✓] ACP [ ]
   Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [✓] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable [✓] Telefonía [ ] Empleo [✓]
   Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [ ] Más Seguridad [ ]
   Manejo de Residuos [ ] Transporte [ ] Mejor carretera [ ]
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si [ ] Comunidad: caño quebrao
   No [✓]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva [ ] Ninguna [ ]
   Negativa [✓]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua [✓] Posible congestión vehicular [ ]
   Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
   Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [✓]
   Mejora las condiciones de tránsito [ ] Mejora la conectividad entre comunidades [ ]
   Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [ ]
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si [✓] No sé [ ]
   No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si [ ] Explique: _____
   No [✓]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si [✓] Defina: comité local, grupo de conversa
    No [ ]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 24

Nombre: Vicente Sanchez Cédula: 8-758-1838 Comunidad: mendoza

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 31 a 40 años ☐ 41 a 50 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades ☐ Comité Local ☐ ACP ☐
   Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☑ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable ☑ Telefonía ☐ Empleo ☑
   Mejor servicio eléctrico ☑ Educación ☑ Más Seguridad ☐
   Manejo de Residuos ☑ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Comunidad: Mendoza
   No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva ☑ Ninguna ☐
   Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☑
   Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
   Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
   Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
   Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si ☑ No sé ☐
   No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si ☐ Explique: _____
   No ☑ _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si ☑ Defina: H.R.S de mendoza
    No ☐

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 25

Nombre: Abigail Nuñez Cédula: 8-988-175 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☑ M ☐

Edad: ☑ 20 a 30 años ☐ 31 a 40 años ☐ 41 a 50 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: 6446-9798

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades ☐ Comité Local ☑ ACP ☑
   Red de Jóvenes Ambientalistas ☑ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable ☐ Telefonía ☑ Empleo ☑
   Mejor servicio eléctrico ☑ Educación ☑ Más Seguridad ☐
   Manejo de Residuos ☐ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Comunidad: Mendoza
   No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva ☑ Ninguna ☐
   Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☑
   Posible aumento de los niveles de ruido ☑ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
   Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo ☐ Aumento de capacidad de carga del puente ☐
   Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
   Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si ☑ No sé ☐
   No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Explique: Pensar en la Comunidad y Bienestar del Recurso Hídrico
   No ☐

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si ☑ Defina: Red de Jovenes y Comite Local
    No ☐

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 26

Nombre: Tomás Vargas Cédula: 8-785-649 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☑ M ☐

Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☑ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: 6975-7171

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☐ Comité Local ☐ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☑ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☑
Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☑
Manejo de Residuos ☑ Transporte ☐ Mejor carretera ☑
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☑ Comunidad: Mendoza
No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☑ Ninguna ☐
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☑ Posible congestión vehicular ☐
Posible aumento de los niveles de ruido ☑ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☐ Explique: _____
No ☑

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☑ Defina: Comité Local Caño Quebrado.
No ☐

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 27

Nombre: José Comín Cédula: 8-713-1584 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☐ 20 a 30 años ☑ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☐ Comité Local ☑ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☐ Telefonía ☑ Empleo ☑
Mejor servicio eléctrico ☑ Educación ☑ Más Seguridad ☑
Manejo de Residuos ☑ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☑ Comunidad: Mendoza
No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☐ Ninguna ☐
Negativa ☑

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☐
Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☑
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☐
Mejora las condiciones de tránsito ☐ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☐ Explique: _____
No ☑

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☑ Defina: J. AAA
No ☐

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 28

Nombre: Elizabeth Alvco Cédula: 8-267-597 Comunidad: Mendoza

Sexo F [✓] M [ ]

Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [ ] 31 a 40 años [✓] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades [✓] Comité Local [ ] ACP [✓]
   Red de Jóvenes Ambientalistas [✓] Consejo Consultivo [✓] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable [ ] Telefonía [ ] Empleo [✓]
   Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [✓] Más Seguridad [✓]
   Manejo de Residuos [✓] Transporte [✓] Mejor carretera [✓]
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si [✓] Comunidad: Mendoza
   No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva [ ] Ninguna [ ]
   Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [ ]
   Posible aumento de los niveles de ruido [✓] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
   Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [ ]
   Mejora las condiciones de tránsito [✓] Mejora la conectividad entre comunidades [✓]
   Transporte seguro de la producción local [✓] Reduce daños mecánicos a vehículos [✓]
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si [✓] No sé [ ]
   No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si [✓] Explique: Me gustaría que tomen en cuenta la comunidad para trabajar
   No [ ]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si [✓] Defina: Comité local, JAAR Mendoza
    No [ ]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 29

Nombre: Florentina V. Cédula: 8-441-585 Comunidad: Mendoza

Sexo F [x] M [ ]

Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [x] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: 6493-6118

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si [x] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades [ ] Comité Local [x] ACP [ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable [ ] Telefonía [x] Empleo [x]
Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [ ] Más Seguridad [x]
Manejo de Residuos [x] Transporte [x] Mejor carretera [x]
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si [x] Comunidad: Mendoza
No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva [ ] Ninguna [ ]
Negativa [x]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua [x] Posible congestión vehicular [ ]
Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo [x] Aumento de capacidad de carga del puente [ ]
Mejora las condiciones de tránsito [ ] Mejora la conectividad entre comunidades [ ]
Transporte seguro de la producción local [x] Reduce daños mecánicos a vehículos [ ]
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si [x] No sé [ ]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si [ ] Explique: _____
No [x]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si [x] Defina: Asociación de Padres de Familia FAAR Mendoza, Comité Local
No [ ]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 30

Nombre: Anibal Moreno Cédula: 8-846-1254 Comunidad: Mendoza

Sexo F [ ] M [✓]

Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [✓] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?

Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades	[ ]	Comité Local	[ ]	ACP	[ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas	[ ]	Consejo Consultivo	[✓]	Otro:	[ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable	[ ]	Telefonía	[ ]	Empleo	[✓]
Mejor servicio eléctrico	[ ]	Educación	[ ]	Más Seguridad	[ ]
Manejo de Residuos	[ ]	Transporte	[ ]	Mejor carretera	[ ]

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?

Si [✓] Comunidad: _____

No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?

Positiva [✓] Ninguna [ ]

Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua	[ ]	Posible congestión vehicular	[ ]
Posible aumento de los niveles de ruido	[ ]	Molestia a usuarios de áreas recreativas	[ ]
Posible generación de malos olores	[ ]	Ninguno de los anteriores	[✓]

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo	[✓]	Aumento de capacidad de carga del puente	[ ]
Mejora las condiciones de tránsito	[ ]	Mejora la conectividad entre comunidades	[ ]
Transporte seguro de la producción local	[ ]	Reduce daños mecánicos a vehículos	[ ]

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?

Si [✓] No sé [ ]

No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?

Si [✓] Explique: Que se tome en cuenta a todos los moradores y se habra oportunidades de Trabajo

No [ ]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?

Si [ ] Defina: _____

No [✓]

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 31

Nombre: Audres Gómez Cédula: 8-445-505 Comunidad: La Represa

Sexo F [ ] Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años
M [✓] [ ] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años
Contacto: No tiene [ ] 61 a 70 años [✓] más de 71 años

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades [✓] Comité Local [ ] ACP [ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable [ ] Telefonía [ ] Empleo [ ]
Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [ ] Más Seguridad [ ]
Manejo de Residuos [ ] Transporte [ ] Mejor carretera [✓]
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si [✓] Comunidad: La Represa
No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva [✓] Ninguna [ ]
Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [ ]
Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [✓]
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [ ]
Mejora las condiciones de tránsito [ ] Mejora la conectividad entre comunidades [ ]
Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [ ]
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si [✓] No sé [ ]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si [✓] Explique: Bien el proyecto
No [ ]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si [ ] Defina: _____
No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 32

Nombre: Xenia Cobrera Cédula: 8-1062-216 Comunidad: La Represa

Sexo F [✓] Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años
M [ ] [✓] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años
Contacto: _____ [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades [ ] Comité Local [ ] ACP [✓]
Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable [ ] Telefonía [ ] Empleo [✓]
Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [ ] Más Seguridad [ ]
Manejo de Residuos [ ] Transporte [ ] Mejor carretera [✓]
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si [✓] Comunidad: La Represa
No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva [✓] Ninguna [ ]
Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [ ]
Posible aumento de los niveles de ruido [✓] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [ ]
Mejora las condiciones de tránsito [ ] Mejora la conectividad entre comunidades [ ]
Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [ ]
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si [✓] No sé [ ]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si [✓] Explique: Nos proporcionen Empleo
No [ ]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si [ ] Defina: _____
No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 33

Nombre: Leydiana Troya Cédula: 8-813-110 Comunidad: La Represa

Sexo F [✓] Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años
M [ ] [✓] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años
Contacto: 66266612 [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades	[ ]	Comité Local	[ ]	ACP	[✓]
Red de Jóvenes Ambientalistas	[ ]	Consejo Consultivo	[ ]	Otro:	[ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable	[ ]	Telefonía	[ ]	Empleo	[✓]
Mejor servicio eléctrico	[ ]	Educación	[ ]	Más Seguridad	[✓]
Manejo de Residuos	[ ]	Transporte	[ ]	Mejor carretera	[ ]

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si [✓] Comunidad: La Represa
No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva [ ] Ninguna [ ]
Negativa [✓]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua	[ ]	Posible congestión vehicular	[ ]
Posible aumento de los niveles de ruido	[✓]	Molestia a usuarios de áreas recreativas	[ ]
Posible generación de malos olores	[ ]	Ninguno de los anteriores	[ ]

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo	[✓]	Aumento de capacidad de carga del puente	[ ]
Mejora las condiciones de tránsito	[ ]	Mejora la conectividad entre comunidades	[ ]
Transporte seguro de la producción local	[ ]	Reduce daños mecánicos a vehículos	[ ]

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si [✓] No sé [ ]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si [ ] Explique: _____
No [✓]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si [ ] Defina: _____
No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 34

Nombre: diliana Cédula: 3-734-1312 Comunidad: La Represa

Sexo F [✓] Edad: [✓] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años
M [ ] [ ] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años
Contacto: 6356-1252 [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades [✓] Comité Local [ ] ACP [ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable [ ] Telefonía [ ] Empleo [✓]
Mejor servicio eléctrico [✓] Educación [ ] Más Seguridad [ ]
Manejo de Residuos [ ] Transporte [✓] Mejor carretera [✓]
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si [✓] Comunidad: La Represa
No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva [✓] Ninguna [ ]
Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [ ]
Posible aumento de los niveles de ruido [✓] Molestia a usuarios de áreas recreativas [✓]
Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [✓]
Mejora las condiciones de tránsito [✓] Mejora la conectividad entre comunidades [✓]
Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [✓]
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si [ ] No sé [✓]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si [ ] Explique: _____
No [✓] _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si [ ] Defina: _____
No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 35

Nombre: Fabiola Pérez Cédula: 8-936-1154 Comunidad: La Represa

Sexo F [✓] M [ ]

Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [✓] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades [ ] Comité Local [ ] ACP [ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas [✓] Consejo Consultivo [ ] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable [ ] Telefonía [ ] Empleo [✓]
Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [✓] Más Seguridad [✓]
Manejo de Residuos [ ] Transporte [✓] Mejor carretera [✓]
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si [✓] Comunidad: La Represa
No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva [ ] Ninguna [✓]
Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua [✓] Posible congestión vehicular [ ]
Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [✓]
Mejora las condiciones de tránsito [ ] Mejora la conectividad entre comunidades [ ]
Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [ ]
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si [✓] No sé [ ]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si [ ] Explique: _____
No [✓]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si [ ] Defina: _____
No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 36

Nombre: Yaiseth Cédula: 8-1008-1886 Comunidad: La Represa

Sexo F [✓] Edad: [✓] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años
M [ ] [ ] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años
[ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: 6418-4938

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades [ ] Comité Local [✓] ACP [ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable [✓] Telefonía [✓] Empleo [✓]
Mejor servicio eléctrico [✓] Educación [✓] Más Seguridad [ ]
Manejo de Residuos [ ] Transporte [✓] Mejor carretera [✓]
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si [✓] Comunidad: _____
No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva [✓] Ninguna [ ]
Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [ ]
Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [✓]
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [✓]
Mejora las condiciones de tránsito [✓] Mejora la conectividad entre comunidades [✓]
Transporte seguro de la producción local [✓] Reduce daños mecánicos a vehículos [✓]
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si [✓] No sé [ ]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si [✓] Explique: Mas empleos y arreglos de mejoras a la comunidad La Represa.
No [ ]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si [ ] Defina: _____
No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 37

Nombre: Jose Martinez Cédula: 8-731-572 Comunidad: LA REPRESA

Sexo F [ ] M [✓]

Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [✓] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?

Si [ ] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades [✓] Comité Local [ ] ACP [ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable [✓] Telefonía [ ] Empleo [✓]
Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [ ] Más Seguridad [✓]
Manejo de Residuos [ ] Transporte [✓] Mejor carretera [✓]

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?

Si [✓] Comunidad: La Represa
No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?

Positiva [✓] Ninguna [ ]
Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [ ]
Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [ ]
Mejora las condiciones de tránsito [✓] Mejora la conectividad entre comunidades [ ]
Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [ ]

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?

Si [✓] No sé [ ]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?

Si [✓] Explique: Empleos de Ayudante General
No [ ]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?

Si [ ] Defina: _____
No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 38

Nombre: Doris Santana Cédula: 8-745-2087 Comunidad: La Represa

Sexo F [✓] Edad: [ ] 20 a 30 años [✓] 41 a 50 años
M [ ] [ ] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años
Contacto: 65-62-58-62 [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades [ ] Comité Local [✓] ACP [✓]
Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [✓] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable [ ] Telefonía [ ] Empleo [ ]
Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [✓] Más Seguridad [ ]
Manejo de Residuos [✓] Transporte [ ] Mejor carretera [✓]
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si [✓] Comunidad: La Represa
No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva [ ] Ninguna [ ]
Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [ ]
Posible aumento de los niveles de ruido [✓] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [ ]
Mejora las condiciones de tránsito [ ] Mejora la conectividad entre comunidades [✓]
Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [ ]
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si [✓] No sé [ ]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si [ ] Explique: _____
No [✓]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si [✓] Defina: Junta Directiva de la Escuela
No [ ]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 39

Nombre: Virginio Alvarez Cédula: 8-985-2038 Comunidad: La Represa

Sexo F [✓] M [ ]

Edad: [✓] 20 a 30 años [ ] 31 a 40 años [ ] 61 a 70 años [ ] 41 a 50 años [ ] 51 a 60 años [ ] más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades [ ] Comité Local [ ] ACP [✓]
   Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable [✓] Telefonía [ ] Empleo [ ]
   Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [ ] Más Seguridad [ ]
   Manejo de Residuos [ ] Transporte [✓] Mejor carretera [✓]
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si [✓] Comunidad: _____
   No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva [✓] Ninguna [ ]
   Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [ ]
   Posible aumento de los niveles de ruido [✓] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
   Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [ ]
   Mejora las condiciones de tránsito [ ] Mejora la conectividad entre comunidades [ ]
   Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [ ]
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si [✓] No sé [ ]
   No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si [ ] Explique: _____
   No [✓] _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si [✓] Defina: Red de Jovenes Ambientalista
    No [ ]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 10

Nombre: Yadira Cédula: 8-726-2427 Comunidad: La Represa

Sexo F ☑ M ☐ Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: 6835-3417

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☑ Comité Local ☐ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☐
Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☑
Manejo de Residuos ☐ Transporte ☐ Mejor carretera ☑
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☑ Comunidad: La Represa
No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☐ Ninguna ☐
Negativa ☑

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☑
Posible aumento de los niveles de ruido ☑ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
Mejora las condiciones de tránsito ☐ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☐ Explique: _____
No ☑

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☑ Defina: J.A.A.R.
No ☐

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 41

Nombre: Yohana Cédula: 8-913-818 Comunidad: La Represa

Sexo F [✓] Edad: [✓] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años

M [ ] [ ] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años

Contacto: _____ [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

1. ¿Conoce el Proyecto?

Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades	[ ]	Comité Local	[ ]	ACP	[ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas	[✓]	Consejo Consultivo	[ ]	Otro:	[ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable	[ ]	Telefonía	[ ]	Empleo	[✓]
Mejor servicio eléctrico	[ ]	Educación	[✓]	Más Seguridad	[✓]
Manejo de Residuos	[ ]	Transporte	[✓]	Mejor carretera	[✓]

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?

Si [✓] Comunidad: La Represa

No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?

Positiva [ ] Ninguna [✓]

Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua	[ ]	Posible congestión vehicular	[✓]
Posible aumento de los niveles de ruido	[ ]	Molestia a usuarios de áreas recreativas	[ ]
Posible generación de malos olores	[ ]	Ninguno de los anteriores	[ ]

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo	[✓]	Aumento de capacidad de carga del puente	[✓]
Mejora las condiciones de tránsito	[ ]	Mejora la conectividad entre comunidades	[✓]
Transporte seguro de la producción local	[ ]	Reduce daños mecánicos a vehículos	[ ]

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?

Si [✓] No sé [ ]

No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?

Si [ ] Explique: _____

No [✓] _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?

Si [ ] Defina: _____

No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 42

Nombre: Maximo Palacio Cédula: 8-338-56 Comunidad: La Represa

Sexo F [ ] M [✓] Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [ ] 31 a 40 años [✓] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades [ ] Comité Local [ ] ACP [ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas [✓] Consejo Consultivo [ ] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable [ ] Telefonía [ ] Empleo [✓]
Mejor servicio eléctrico [✓] Educación [✓] Más Seguridad [✓]
Manejo de Residuos [ ] Transporte [ ] Mejor carretera [✓]
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si [✓] Comunidad: La Represa
No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva [✓] Ninguna [ ]
Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [ ]
Posible aumento de los niveles de ruido [✓] Molestia a usuarios de áreas recreativas [✓]
Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [✓]
Mejora las condiciones de tránsito [✓] Mejora la conectividad entre comunidades [ ]
Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [ ]
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si [✓] No sé [ ]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si [ ] Explique: _____
No [✓]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si [ ] Defina: _____
No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 13

Nombre: F. Barrios Cédula: 8-743-187 Comunidad: La Represa

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☐ 20 a 30 años ☑ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: 63842237

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades ☐ Comité Local ☑ ACP ☑
   Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable ☑ Telefonía ☐ Empleo ☑
   Mejor servicio eléctrico ☑ Educación ☑ Más Seguridad ☑
   Manejo de Residuos ☐ Transporte ☐ Mejor carretera ☑
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Comunidad: La Represa
   No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva ☑ Ninguna ☐
   Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☐
   Posible aumento de los niveles de ruido ☑ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
   Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
   Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
   Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si ☑ No sé ☐
   No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si ☐ Explique: _____
   No ☑

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si ☑ Defina: Dirigente
    No ☐

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 14

Nombre: Leydis Caicedo Cédula: 8-965-1335 Comunidad: La Represa

Sexo F [✓] M [ ]

Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [ ] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades [✓] Comité Local [ ] ACP [ ]
   Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable [✓] Telefonía [✓] Empleo [✓]
   Mejor servicio eléctrico [✓] Educación [✓] Más Seguridad [✓]
   Manejo de Residuos [✓] Transporte [✓] Mejor carretera [✓]
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si [✓] Comunidad: La Represa
   No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva [✓] Ninguna [ ]
   Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [✓]
   Posible aumento de los niveles de ruido [✓] Molestia a usuarios de áreas recreativas [✓]
   Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [✓]
   Mejora las condiciones de tránsito [✓] Mejora la conectividad entre comunidades [✓]
   Transporte seguro de la producción local [✓] Reduce daños mecánicos a vehículos [✓]
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si [✓] No sé [ ]
   No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si [ ] Explique: _____
   No [✓]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si [ ] Defina: _____
    No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 45

Nombre: Nelson Martinez Cédula: 8-267-731 Comunidad: La Represa

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 31 a 40 años ☐ 41 a 50 años ☑ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: 6622 3680

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☑ Comité Local ☐ ACP ☑
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☑ Telefonía ☐ Empleo ☑
Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☑ Más Seguridad ☑
Manejo de Residuos ☐ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☑ Comunidad: La Represa
No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☑ Ninguna ☐
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☐
Posible aumento de los niveles de ruido ☑ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
Mejora las condiciones de tránsito ☐ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☐
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☑ Explique: Empleo
No ☐

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☐ Defina: _____
No ☑

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 46

Nombre: Abel G. Cédula: 8-760-547 Comunidad: La Represa

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☐ 20 a 30 años ☑ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☑ Comité Local ☐ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☑ Telefonía ☐ Empleo ☑
Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☑
Manejo de Residuos ☐ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☑ Comunidad: La Represa
No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☐ Ninguna ☑
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☑ Posible congestión vehicular ☐
Posible aumento de los niveles de ruido ☑ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☐ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
Mejora las condiciones de tránsito ☐ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☑ Explique: Empleo General
No ☐

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☐ Defina: _____
No ☑

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 47

Nombre: Liman Cédula: 8-1001-2082 Comunidad: La Represa

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☑ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: 6418-2428

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☑ Comité Local ☐ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☐
Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☐
Manejo de Residuos ☐ Transporte ☐ Mejor carretera ☑
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☑ Comunidad: La Represa
No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☐ Ninguna ☑
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☑
Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☐
Mejora las condiciones de tránsito ☐ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☐
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☐ Explique: _____
No ☑

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☐ Defina: _____
No ☑

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta: 48

Nombre: Luis Cédula: 8-167-1148 Comunidad: La Represa

Sexo F [ ] M [✓]

Edad: [✓] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [ ] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: 66033195

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades [ ] Comité Local [✓] ACP [ ]
   Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [✓] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable [✓] Telefonía [ ] Empleo [ ]
   Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [✓] Más Seguridad [✓]
   Manejo de Residuos [ ] Transporte [✓] Mejor carretera [✓]
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si [✓] Comunidad: La Represa
   No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva [✓] Ninguna [ ]
   Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [ ]
   Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [✓]
   Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo [ ] Aumento de capacidad de carga del puente [✓]
   Mejora las condiciones de tránsito [ ] Mejora la conectividad entre comunidades [✓]
   Transporte seguro de la producción local [✓] Reduce daños mecánicos a vehículos [✓]
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si [ ] No sé [✓]
   No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si [ ] Explique: _____
   No [✓]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si [ ] Defina: _____
    No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 40

Nombre: Samuel Tordesillas Cédula: 8-837-2195 Comunidad: La Represa

Sexo F [ ] M [✓]

Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [ ] 31 a 40 años [✓] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades	[ ]	Comité Local	[ ]	ACP	[ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas	[✓]	Consejo Consultivo	[ ]	Otro:	[ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable	[ ]	Telefonía	[ ]	Empleo	[✓]
Mejor servicio eléctrico	[ ]	Educación	[✓]	Más Seguridad	[ ]
Manejo de Residuos	[ ]	Transporte	[✓]	Mejor carretera	[✓]

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si [✓] Comunidad: La Represa
   No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva [✓] Ninguna [ ]
   Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua	[ ]	Posible congestión vehicular	[✓]
Posible aumento de los niveles de ruido	[ ]	Molestia a usuarios de áreas recreativas	[ ]
Posible generación de malos olores	[ ]	Ninguno de los anteriores	[ ]

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo	[✓]	Aumento de capacidad de carga del puente	[ ]
Mejora las condiciones de tránsito	[ ]	Mejora la conectividad entre comunidades	[ ]
Transporte seguro de la producción local	[ ]	Reduce daños mecánicos a vehículos	[ ]

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si [✓] No sé [ ]
   No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si [ ] Explique: _____
   No [✓]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si [ ] Defina: _____
    No [✓]

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 50

Nombre: Verena Vargas Cédula: 8-776-1211 Comunidad: Mendoza

Sexo F [✓] Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años

M [ ] [✓] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años

Contacto: 6591-9897 [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

1. ¿Conoce el Proyecto?

Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades	[ ]	Comité Local	[ ]	ACP	[✓]
Red de Jóvenes Ambientalistas	[ ]	Consejo Consultivo	[ ]	Otro:	[ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable	[ ]	Telefonía	[ ]	Empleo	[✓]
Mejor servicio eléctrico	[ ]	Educación	[✓]	Más Seguridad	[✓]
Manejo de Residuos	[✓]	Transporte	[✓]	Mejor carretera	[✓]

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?

Si [✓] Comunidad: Mendoza

No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?

Positiva [✓] Ninguna [ ]

Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua	[ ]	Posible congestión vehicular	[✓]
Posible aumento de los niveles de ruido	[✓]	Molestia a usuarios de áreas recreativas	[ ]
Posible generación de malos olores	[ ]	Ninguno de los anteriores	[ ]

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo	[✓]	Aumento de capacidad de carga del puente	[✓]
Mejora las condiciones de tránsito	[ ]	Mejora la conectividad entre comunidades	[ ]
Transporte seguro de la producción local	[✓]	Reduce daños mecánicos a vehículos	[ ]

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?

Si [✓] No sé [ ]

No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?

Si [✓] Explique: Que se continue con la comunicación con el pueblo.

No [ ]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?

Si [✓] Defina: Club de Padres de Familia

No [ ]

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 51

Nombre: Milvia B Vargas Cédula: 8-474-264 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☐ 20 a 30 años ☑ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☐ Comité Local ☐ ACP ☑
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☑ Otro: ☑

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☑ Telefonía ☐ Empleo ☑
Mejor servicio eléctrico ☑ Educación ☑ Más Seguridad ☑
Manejo de Residuos ☑ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☐ Comunidad: Mendoza
No ☑

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☐ Ninguna ☑
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☐
Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
Otro: son afectaciones temporales

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☐ Explique: _____
No ☑

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☐ Defina: _____
No ☑

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 52

Nombre: Linier De la Cruz Cédula: 8-798-2016 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☐ 20 a 30 años ☑ 31 a 40 años ☐ 41 a 50 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: 6458-2583

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades ☐ Comité Local ☑ ACP ☐
   Red de Jóvenes Ambientalistas ☑ Consejo Consultivo ☑ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable ☑ Telefonía ☐ Empleo ☑
   Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☐
   Manejo de Residuos ☐ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Comunidad: _____
   No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva ☑ Ninguna ☐
   Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☑
   Posible aumento de los niveles de ruido ☑ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
   Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
   Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
   Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si ☑ No sé ☐
   No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si ☐ Explique: _____
   No ☑ _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si ☐ Defina: _____
    No ☑

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 53

Nombre: Sara Justinio Cédula: 8-521-2219 Comunidad: Mendoza

Sexo F [✓] M [ ]

Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [✓] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: 66-81-30-64

1. ¿Conoce el Proyecto?

Si [ ] No [✓]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades	[ ]	Comité Local	[ ]	ACP	[ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas	[ ]	Consejo Consultivo	[ ]	Otro:	[✓]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable	[✓]	Telefonía	[ ]	Empleo	[✓]
Mejor servicio eléctrico	[ ]	Educación	[ ]	Más Seguridad	[✓]
Manejo de Residuos	[ ]	Transporte	[ ]	Mejor carretera	[✓]

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?

Si [✓] Comunidad: Mendoza

No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?

Positiva [ ] Ninguna [✓]

Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua	[ ]	Posible congestión vehicular	[ ]
Posible aumento de los niveles de ruido	[ ]	Molestia a usuarios de áreas recreativas	[ ]
Posible generación de malos olores	[ ]	Ninguno de los anteriores	[✓]

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo	[✓]	Aumento de capacidad de carga del puente	[✓]
Mejora las condiciones de tránsito	[ ]	Mejora la conectividad entre comunidades	[ ]
Transporte seguro de la producción local	[ ]	Reduce daños mecánicos a vehículos	[ ]

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?

Si [✓] No sé [ ]

No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?

Si [ ] Explique: _____

No [✓]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?

Si [ ] Defina: _____

No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 54

Nombre: Saul M. Cédula: 8-1022-1074 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☑ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: 6441-7940

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☐ Comité Local ☑ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☑
Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☐
Manejo de Residuos ☐ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☐ Comunidad: Mendoza
No ☑

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☑ Ninguna ☐
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☑ Posible congestión vehicular ☐
Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☐ Explique: _____
No ☑ _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☐ Defina: _____
No ☑

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 55

Nombre: Eimer Castro Cédula: 8-996-2476 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☑ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades ☐ Comité Local ☐ ACP ☐
   Red de Jóvenes Ambientalistas ☑ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable ☑ Telefonía ☐ Empleo ☐
   Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☐
   Manejo de Residuos ☐ Transporte ☐ Mejor carretera ☐
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si ☐ Comunidad: _____
   No ☑

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva ☐ Ninguna ☑
   Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☐
   Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
   Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☑
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☐
   Mejora las condiciones de tránsito ☐ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
   Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☐
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si ☑ No sé ☐
   No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si ☐ Explique: _____
   No ☑ _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si ☐ Defina: _____
    No ☑

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 56

Nombre: Fabricio Vargas Cédula: 8-724-700 Comunidad: mendoza

Sexo F ☐ M ☐ Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 31 a 40 años ☑ 41 a 50 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: ✓

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades ☐ Comité Local ☑ ACP ☐
   Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☑
   Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☑ Más Seguridad ☑
   Manejo de Residuos ☐ Transporte ☐ Mejor carretera ☑
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Comunidad: mendoza
   No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva ☐ Ninguna ☐
   Negativa ☑

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua ☒ Posible congestión vehicular ☒
   Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
   Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
   Mejora las condiciones de tránsito ☐ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
   Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si ☑ No sé ☐
   No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si ☐ Explique: _____
   No ☐ _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si ☐ Defina: _____
    No ☒

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 57

Nombre: Daniel Moreno Cédula: 8-930-645 Comunidad: Mendoza

Sexo F [ ] M [✓]

Edad: [✓] 20 a 30 años [ ] 31 a 40 años [ ] 61 a 70 años [ ] 41 a 50 años [ ] 51 a 60 años [ ] más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?

Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades [✓] Comité Local [ ] ACP [ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable [ ] Telefonía [ ] Empleo [✓]
Mejor servicio eléctrico [ ] Educación [ ] Más Seguridad [ ]
Manejo de Residuos [ ] Transporte [✓] Mejor carretera [✓]

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?

Si [ ] Comunidad: Mendoza
No [✓]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?

Positiva [✓] Ninguna [ ]
Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [✓]
Posible aumento de los niveles de ruido [✓] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [ ]
Mejora las condiciones de tránsito [ ] Mejora la conectividad entre comunidades [✓]
Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [✓]

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?

Si [✓] No sé [ ]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?

Si [ ] Explique: _____
No [✓]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?

Si [ ] Defina: _____
No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 58

Nombre: Ulpiano Vargas Cédula: 8-814-138 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☐ M ☑

Edad: ☐ 20 a 30 años ☑ 31 a 40 años ☐ 61 a 70 años ☐ 41 a 50 años ☐ 51 a 60 años ☐ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades ☐ Comité Local ☐ ACP ☐
   Red de Jóvenes Ambientalistas ☑ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☑
   Mejor servicio eléctrico ☑ Educación ☐ Más Seguridad ☐
   Manejo de Residuos ☐ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Comunidad: Mendoza
   No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva ☑ Ninguna ☐
   Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☑
   Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
   Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
   Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
   Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☐
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si ☑ No sé ☐
   No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Explique: Brindar EMPLEO
   No ☐

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si ☐ Defina: _____
    No ☑

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 59

Nombre: Pedro Sanchez Cédula: 8-206-1096 Comunidad: MENDOZA

Sexo F ☐ M ☑

Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☑ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades ☐ Comité Local ☑ ACP ☐
   Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable ☑ Telefonía ☑ Empleo ☑
   Mejor servicio eléctrico ☑ Educación ☑ Más Seguridad ☑
   Manejo de Residuos ☐ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Comunidad: _____
   No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva ☐ Ninguna ☐
   Negativa ☑

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☐
   Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
   Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☑
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
   Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
   Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si ☑ No sé ☐
   No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si ☐ Explique: _____
   No ☑ _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si ☑ Defina: Junta De Desarrollo Local
    No ☐

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 60

Nombre: Olivia Caballero Cédula: 8-486-428 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☐ M ☑ Edad: 67 — 20 a 30 años ☐ | 31 a 40 años ☐ | 41 a 50 años ☐ | 51 a 60 años ☑ | 61 a 70 años ☐ | más de 71 años ☐

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades ☐ | Comité Local ☐ | ACP ☑ | Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ | Consejo Consultivo ☐ | Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable ☐ | Telefonía ☐ | Empleo ☐ | Mejor servicio eléctrico ☑ | Educación ☑ | Más Seguridad ☐ | Manejo de Residuos ☐ | Transporte ☐ | Mejor carretera ☑
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Comunidad: Caño Quebrado
   No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva ☐ Ninguna ☑
   Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua ☐ | Posible congestión vehicular ☐
   Posible aumento de los niveles de ruido ☐ | Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
   Posible generación de malos olores ☐ | Ninguno de los anteriores ☑
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo ☑ | Aumento de capacidad de carga del puente ☐
   Mejora las condiciones de tránsito ☐ | Mejora la conectividad entre comunidades ☐
   Transporte seguro de la producción local ☐ | Reduce daños mecánicos a vehículos ☐
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si ☑ No sé ☐
   No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Explique: • Dejar por lo menos Salida de la línea de Conducción para Nuestra Comunidades • Mano de Obra de la Comunidad.
   No ☐

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si ☑ Defina: Junta Comunal (H.R).
    No ☐

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 01

Nombre: Merixenia Troya Cédula: 8-864-1456 Comunidad: La Represa

Sexo F [✓] M [ ]

Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [✓] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades	[ ]	Comité Local	[ ]	ACP	[✓]
Red de Jóvenes Ambientalistas	[ ]	Consejo Consultivo	[ ]	Otro:	[ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable	[ ]	Telefonía	[ ]	Empleo	[✓]
Mejor servicio eléctrico	[ ]	Educación	[ ]	Más Seguridad	[✓]
Manejo de Residuos	[ ]	Transporte	[✓]	Mejor carretera	[✓]

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si [✓] Comunidad: La Represa
   No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva [ ] Ninguna [✓]
   Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua	[ ]	Posible congestión vehicular	[✓]
Posible aumento de los niveles de ruido	[ ]	Molestia a usuarios de áreas recreativas	[ ]
Posible generación de malos olores	[ ]	Ninguno de los anteriores	[ ]

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo	[✓]	Aumento de capacidad de carga del puente	[✓]
Mejora las condiciones de tránsito	[✓]	Mejora la conectividad entre comunidades	[ ]
Transporte seguro de la producción local	[ ]	Reduce daños mecánicos a vehículos	[✓]

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si [✓] No sé [ ]
   No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si [✓] Explique: Empleo para la gente.
   No [ ]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si [ ] Defina: _____
    No [✓]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 02

Nombre: Francisco Cedeño Cédula: 7-78-421 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☐ M ☑

Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 31 a 40 años ☑ 61 a 70 años ☐ 41 a 50 años ☐ 51 a 60 años ☐ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades	☐	Comité Local	☑	ACP	☑
Red de Jóvenes Ambientalistas	☐	Consejo Consultivo	☑	Otro:	☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable	☑	Telefonía	☑	Empleo	☑
Mejor servicio eléctrico	☑	Educación	☑	Más Seguridad	☑
Manejo de Residuos	☐	Transporte	☑	Mejor carretera	☑

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Comunidad: Mendoza
   No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva ☑ Ninguna ☐
   Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua	☐	Posible congestión vehicular	☑
Posible aumento de los niveles de ruido	☑	Molestia a usuarios de áreas recreativas	☑
Posible generación de malos olores	☐	Ninguno de los anteriores	☐

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo	☑	Aumento de capacidad de carga del puente	☑
Mejora las condiciones de tránsito	☑	Mejora la conectividad entre comunidades	☑
Transporte seguro de la producción local	☑	Reduce daños mecánicos a vehículos	☑

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si ☑ No sé ☐
   No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si ☐ Explique: _____
   No ☑

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si ☑ Defina: Iglesia Católica - Comité Desarrollo Local Río Congrito Comité local Caño Quebrado
    No ☐

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 63

Nombre: ALfredo Cédula: 4-170-503 Comunidad: Herrera Guayacanes

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 31 a 40 años ☐ 41 a 50 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades ☐ Comité Local ☑ ACP ☐
   Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☐
   Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☐
   Manejo de Residuos ☐ Transporte ☐ Mejor carretera ☑
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si ☐ Comunidad: Herrera
   No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva ☐ Ninguna ☑
   Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☑
   Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
   Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
   Mejora las condiciones de tránsito ☐ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
   Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si ☑ No sé ☐
   No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si ☐ Explique: _____
   No ☑

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si ☑ Defina: transporte
    No ☐

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 64

Nombre: Marcelina Figueroa Cédula: 6-59-978 Comunidad: El Canito (Represa)

Sexo F [✓] Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años

M [ ] [ ] 31 a 40 años [✓] 51 a 60 años

Contacto: 64320478 [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

1. ¿Conoce el Proyecto?

Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades [ ] Comité Local [ ] ACP [✓]

Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: Vecinos [✓]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable [✓] Telefonía [✓] Empleo [✓]

Mejor servicio eléctrico [✓] Educación [ ] Más Seguridad [ ]

Manejo de Residuos [ ] Transporte [ ] Mejor carretera [✓]

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?

Si [✓] Comunidad: El Canito

No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?

Positiva [✓] Ninguna [ ]

Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [ ]

Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]

Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [✓]

Mejora las condiciones de tránsito [ ] Mejora la conectividad entre comunidades [✓]

Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [ ]

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?

Si [✓] No sé [ ]

No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?

Si [ ] Explique: _____

No [✓] _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?

Si [✓] Defina: junta local El Canito

No [ ]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 65

Nombre: Rosimeles M Cédula: 7-704-83 Comunidad: Represa - Pueblo Nuevo

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☑ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☐ Comité Local ☐ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☑ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☐
Mejor servicio eléctrico ☑ Educación ☐ Más Seguridad ☐
Manejo de Residuos ☐ Transporte ☐ Mejor carretera ☐
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☑ Comunidad: Pueblo Nuevo - Represa
No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☑ Ninguna ☐
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☑
Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☐
Mejora las condiciones de tránsito ☐ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☐
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☑ Explique: Buena calidad del Proyecto
No ☐

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☑ Defina: JAAR
No ☐

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 06

Nombre: Anacelys Pérez Cédula: 8-838892 Comunidad: Comito - Represa

Sexo F ☑ M ☐

Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☑ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: 6604 0539

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades ☐ Comité Local ☐ ACP ☑
   Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable ☑ Telefonía ☐ Empleo ☑
   Mejor servicio eléctrico ☑ Educación ☐ Más Seguridad ☐
   Manejo de Residuos ☐ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Comunidad: El Comito - La Represa
   No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva ☑ Ninguna ☐
   Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua ☑ Posible congestión vehicular ☑
   Posible aumento de los niveles de ruido ☑ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☑
   Posible generación de malos olores ☑ Ninguno de los anteriores ☐
   Otro: El Lago Gatun tiene bajos niveles de agua y seria afectado.

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
   Mejora las condiciones de tránsito ☐ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
   Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☐
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si ☑ No sé ☐
   No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Explique: Tomar en cuenta los niveles del agua, en el lago.
   No ☐

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si ☐ Defina: _____
    No ☑

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 67

Nombre: Candyola Cédula: 8-740-2082 Comunidad: La Represa - Pueblo Nuevo

Sexo F ☑ Edad: ☐ 20 a 30 años ☑ 41 a 50 años

M ☐ ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años

Contacto: 6854-2002 ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

1. ¿Conoce el Proyecto?

Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades ☐ Comité Local ☑ ACP ☐

Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☑ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☐

Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☑

Manejo de Residuos ☐ Transporte ☑ Mejor carretera ☑

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?

Si ☑ Comunidad: Pueblo Nuevo - Represa

No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?

Positiva ☑ Ninguna ☐

Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua ☑ Posible congestión vehicular ☑

Posible aumento de los niveles de ruido ☑ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☑

Posible generación de malos olores ☑ Ninguno de los anteriores ☑

Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑

Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☑

Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑

Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?

Si ☑ No sé ☐

No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?

Si ☐ Explique: _____

No ☑ _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?

Si ☑ Defina: Comité Local

No ☐

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 68

Nombre: Jorge Cédula 8-781-1581 Comunidad: La Represa

Sexo F ☐ M ☑

Edad: ☐ 20 a 30 años ☑ 31 a 40 años ☐ 41 a 50 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: 69796641

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades ☐ Comité Local ☐ ACP ☐
   Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☑

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable ☐ Telefonía ☑ Empleo ☐
   Mejor servicio eléctrico ☑ Educación ☑ Más Seguridad ☐
   Manejo de Residuos ☐ Transporte ☑ Mejor carretera ☐
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Comunidad: La Represa
   No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva ☑ Ninguna ☐
   Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☐
   Posible aumento de los niveles de ruido ☑ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
   Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
   Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
   Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si ☑ No sé ☐
   No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si ☑ Explique: Más Empleo para los pobladores
   No ☐

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si ☐ Defina: _____
    No ☑

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 69.

Nombre: Olegario A. Cédula: 6-57-99 Comunidad: La Represa

Sexo F ☐ M ☑

Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☑ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?

Si ☐ No ☑

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades ☐ Comité Local ☑ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable ☑ Telefonía ☑ Empleo ☑
Mejor servicio eléctrico ☑ Educación ☑ Más Seguridad ☑
Manejo de Residuos ☑ Transporte ☐ Mejor carretera ☑
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?

Si ☑ Comunidad: La Represa
No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?

Positiva ☑ Ninguna ☐
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☑
Posible aumento de los niveles de ruido ☑ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☑
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?

Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?

Si ☐ Explique: _____
No ☑

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?

Si ☐ Defina: _____
No ☑

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 70

Nombre: Carlos A. Nieto Cédula: 8-706-2409 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☑ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
   Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
   Autoridades ☑ Comité Local ☐ ACP ☐
   Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
   Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☐
   Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☐
   Manejo de Residuos ☐ Transporte ☐ Mejor carretera ☑
   Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
   Si ☐ Comunidad: Mendoza
   No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
   Positiva ☐ Ninguna ☑
   Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
   Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☐
   Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
   Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☑
   Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
   Generación oportunidades de empleo ☐ Aumento de capacidad de carga del puente ☐
   Mejora las condiciones de tránsito ☐ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
   Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☐
   Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
   Si ☑ No sé ☐
   No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
   Si ☐ Explique: _____
   No ☑

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
    Si ☐ Defina: Jubilado
    No ☑

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 71

Nombre: Francisco Vargas Cédula: 8-959-1298 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☐ M ☑ Edad: ☑ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: 63647945

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☑ Comité Local ☑ ACP ☑
Red de Jóvenes Ambientalistas ☑ Consejo Consultivo ☑ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☑
Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☐
Manejo de Residuos ☑ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☑ Comunidad: Mendoza
No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☑ Ninguna ☐
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☑ Posible congestión vehicular ☐
Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☐
Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☐
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☐ Explique: _____
No ☑ _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☑ Defina: _____
No ☐

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 72

Nombre Caribeth Cédula: 8-872-421 Comunidad: Mendoza

Sexo F ☑ M ☐

Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☑ 31 a 40 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: 6771-8295

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☑ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☐ Comité Local ☐ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☑ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☑
Mejor servicio eléctrico ☐ Educación ☐ Más Seguridad ☐
Manejo de Residuos ☐ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☐ Comunidad: _____
No ☑

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☐ Ninguna ☑
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☐
Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☑
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☐ Explique: _____
No ☐

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☑ Defina Comite Catolico
No ☐

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 73

Nombre: María Díaz Cédula: 8-504-415 Comunidad: Las Zonguenga

Sexo F [✓] M [ ]

Edad: [ ] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años [ ] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años [✓] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

Contacto: _____

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades [ ] Comité Local [ ] ACP [✓]
Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [✓] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable [✓] Telefonía [ ] Empleo [ ]
Mejor servicio eléctrico [✓] Educación [✓] Más Seguridad [ ]
Manejo de Residuos [ ] Transporte [✓] Mejor carretera [ ]
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si [✓] Comunidad: Las Zonguenga
No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva [ ] Ninguna [✓]
Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua [ ] Posible congestión vehicular [✓]
Posible aumento de los niveles de ruido [✓] Molestia a usuarios de áreas recreativas [ ]
Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [ ]
Mejora las condiciones de tránsito [ ] Mejora la conectividad entre comunidades [ ]
Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [ ]
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LA AMPLIACION Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si [✓] No sé [ ]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si [✓] Explique: Mejorar la vía, Empleo
No [ ]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si [✓] Defina: Junta Comunal de Herrera
No [ ]

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 74

Nombre: Gabriel Perez Cédula: 7-98-241 Comunidad: Caño Quebrado / Herrera

Sexo F ☐ M ☑

Edad: ☐ 20 a 30 años ☐ 41 a 50 años ☐ 31 a 40 años ☑ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: 6522 4577

1. ¿Conoce el Proyecto?

Si ☑ No ☒

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?

Autoridades ☐ Comité Local ☐ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☐

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?

Agua potable ☐ Telefonía ☐ Empleo ☐
Mejor servicio eléctrico ☑ Educación ☐ Más Seguridad ☐
Manejo de Residuos ☐ Transporte ☐ Mejor carretera ☑

Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?

Si ☒ Comunidad: Caño Quebrado
No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?

Positiva ☑ Ninguna ☐
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?

Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☐
Posible aumento de los niveles de ruido ☐ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☒
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?

Generación oportunidades de empleo ☐ Aumento de capacidad de carga del puente ☐
Mejora las condiciones de tránsito ☐ Mejora la conectividad entre comunidades ☐
Transporte seguro de la producción local ☐ Reduce daños mecánicos a vehículos ☐
Otro: Todos Los Anteriores.

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?

Si ☑ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?

Si ☐ Explique: _____
No ☒ _____

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?

Si ☐ Defina: _____
No ☒

¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 75

Nombre: Carlos Mendoza Cédula: 8-781-1689 Comunidad: Herrera

Sexo F ☐ M ☑

Edad: ☐ 20 a 30 años ☑ 31 a 40 años ☐ 41 a 50 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 a 70 años ☐ más de 71 años

Contacto: 6466-5710

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si ☒ No ☐

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades ☐ Comité Local ☐ ACP ☐
Red de Jóvenes Ambientalistas ☐ Consejo Consultivo ☐ Otro: ☑

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable ☑ Telefonía ☐ Empleo ☒
Mejor servicio eléctrico ☑ Educación ☑ Más Seguridad ☑
Manejo de Residuos ☑ Transporte ☑ Mejor carretera ☑
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si ☑ Comunidad: Herrera
No ☐

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva ☐ Ninguna ☐
Negativa ☐

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua ☐ Posible congestión vehicular ☑
Posible aumento de los niveles de ruido ☑ Molestia a usuarios de áreas recreativas ☐
Posible generación de malos olores ☐ Ninguno de los anteriores ☐
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo ☑ Aumento de capacidad de carga del puente ☑
Mejora las condiciones de tránsito ☑ Mejora la conectividad entre comunidades ☑
Transporte seguro de la producción local ☑ Reduce daños mecánicos a vehículos ☑
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si ☒ No sé ☐
No ☐

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si ☑ Explique: Indique el IMAU
No ☐

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si ☑ Defina: Representante
No ☐

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ENCUESTA DE CONSULTA CIUDADANA

Nº de Encuesta 76

Nombre: Yessenia Guillen Cédula: 3-738-1690 Comunidad: Herrera

Sexo F [✓] Edad: [✓] 20 a 30 años [ ] 41 a 50 años
M [ ] [ ] 31 a 40 años [ ] 51 a 60 años
Contacto: 61270825 [ ] 61 a 70 años [ ] más de 71 años

1. ¿Conoce el Proyecto?
Si [✓] No [ ]

2. ¿Cómo se enteró del proyecto?
Autoridades [✓] Comité Local [ ] ACP [ ]
Red de Jóvenes Ambientalistas [ ] Consejo Consultivo [ ] Otro: [ ]

3. Qué necesidades básicas tiene su comunidad?
Agua potable [✓] Telefonía [ ] Empleo [✓]
Mejor servicio eléctrico [✓] Educación [✓] Más Seguridad [✓]
Manejo de Residuos [ ] Transporte [✓] Mejor carretera [✓]
Otro: _____

4. ¿Vive cerca al área de desarrollo del proyecto?
Si [✓] Comunidad: Herrera
No [ ]

5. ¿Cree que el proyecto genera algún tipo de afectación (positiva o negativa) a su actividad diaria?
Positiva [✓] Ninguna [ ]
Negativa [ ]

6. ¿Cuáles son los **posibles impactos ambientales negativos** que se podrían generar durante la ejecución del proyecto?
Posible afectación de la calidad del agua [✓] Posible congestión vehicular [✓]
Posible aumento de los niveles de ruido [ ] Molestia a usuarios de áreas recreativas [✓]
Posible generación de malos olores [ ] Ninguno de los anteriores [ ]
Otro: _____

7. ¿Cuáles son los **posibles impactos positivos** que podría generar el proyecto?
Generación oportunidades de empleo [✓] Aumento de capacidad de carga del puente [ ]
Mejora las condiciones de tránsito [✓] Mejora la conectividad entre comunidades [ ]
Transporte seguro de la producción local [ ] Reduce daños mecánicos a vehículos [ ]
Otro: _____

8. ¿Está de acuerdo con el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO?
Si [✓] No sé [ ]
No [ ]

9. ¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para el desarrollo del proyecto?
Si [ ] Explique: _____
No [✓]

10. ¿Pertenece a alguna organización comunitaria?
Si [✓] Defina: Junta Comunal
No [ ]

¡¡¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE!!!!!

14.10. Afiche Informativo

Participación Ciudadana para el
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ.

Breve descripción del Proyecto

El proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO, promovido por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), incluye la construcción del puente vehicular sobre el río Caño Quebrado, ubicado en el límite de los corregimientos de Herrera y Mendoza, en el distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.

El puente tendrá una longitud de 30 metros y reemplazará el puente existente. Será diseñado con una capacidad de carga en cumplimiento con los requisitos de seguridad y normas de ACP y del MOP. Contará con dos vías de circulación de 3.60 m sobre una losa y rodadura totalmente nueva. Los peatones podrán transitar de forma segura por una acera peatonal de 1.20 m de ancho.

Monto total de la obra: **B/. $1,966,893.01**

Los trabajos involucran la construcción de un vado temporal, con la finalidad de mantener condiciones de tránsito para los usuarios, mientras dure la construcción.

Impactos Negativos:

- Disminución de la cobertura vegetal (zona del vado).
- Afectación temporal de la flora y fauna.
- Afectación temporal al tránsito vehicular durante la construcción.
- Afectación temporal de la calidad del aire por generación de ruido, emisiones y polvo.
- Afectación temporal de la calidad del agua del río Caño Quebrado.
- Afectación temporal del suelo por erosión y sedimentación.
- Afectación temporal de actividades de recreación (balnearios).
- Afectación del paisaje natural.

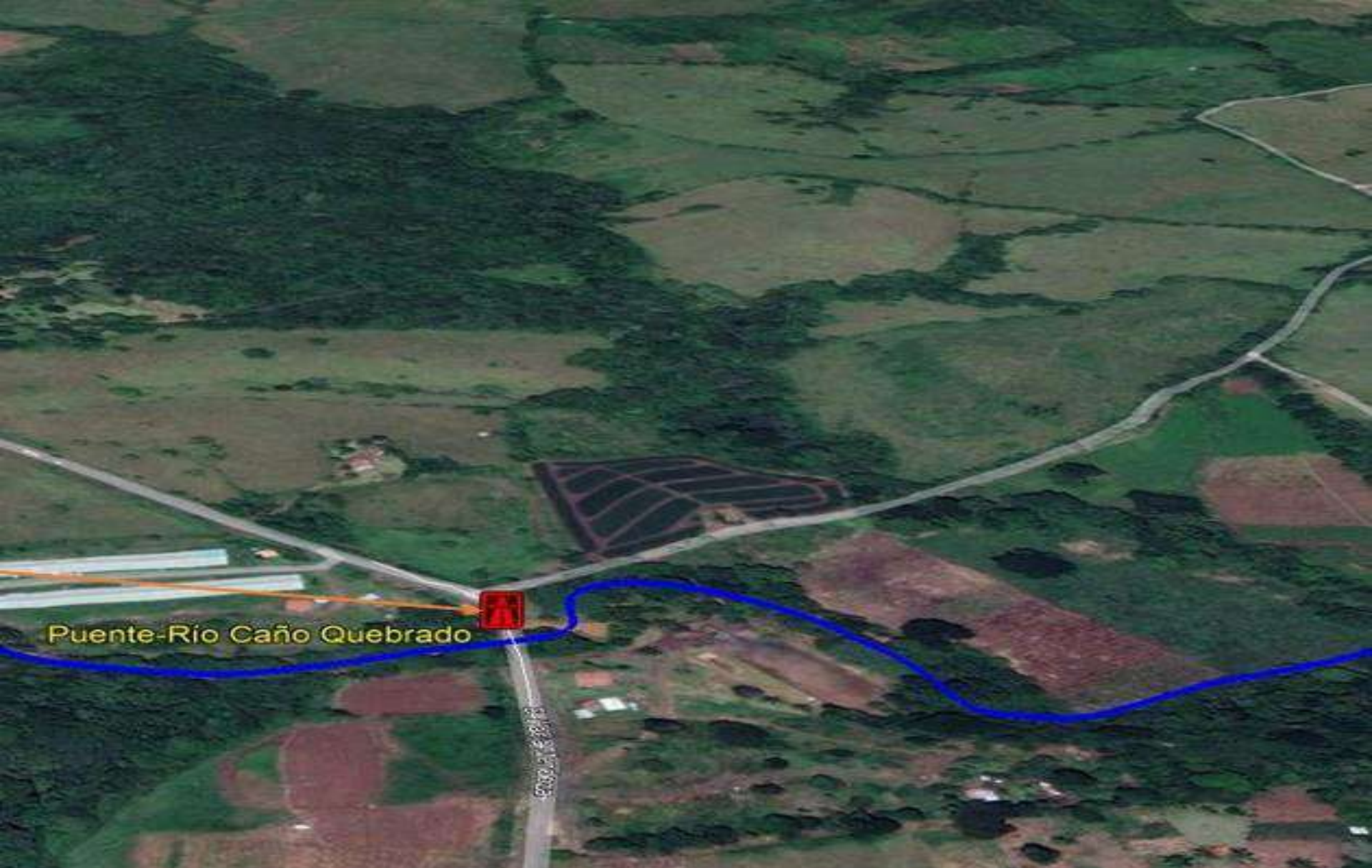
Impactos Positivos:

- ✓ Facilita la conectividad entre las comunidades a lo largo de la vía.
- ✓ Aumenta la capacidad de carga del puente para el tránsito seguro de productos de las distintas actividades económicas de la región.
- ✓ Generación de empleos directos e indirectos.
- ✓ Promueve la demanda de insumos y/o servicios del sector de la construcción.
- ✓ Reduce el tiempo de recorrido de la vía al contar con un puente en condiciones óptimas.
- ✓ Reducción de daños mecánicos de los vehículos.
- ✓ Promueve la actividad turística en una zona con alto potencial natural.

Medidas de Mitigación:

- ✓ El puente y sus obras auxiliares (vado) serán diseñados considerando la menor intervención posible de zonas verdes y/o boscosas.
- ✓ Se implementará un plan de rescate de flora y fauna, con personal profesional idóneo, aprobado por el MiAMBIENTE.
- ✓ Se contará con un Plan de Manejo de Tránsito, previamente aprobado por la autoridad competente, el cual será implementado durante la fase de construcción.
- ✓ Se utilizarán equipos pesados en buenas condiciones mecánicas para reducir posibles impactos por ruido, polvo y emisiones.
- ✓ Durante los trabajos en el río Caño Quebrado, se aplicarán medidas de control de erosión y sedimentación, para reducir la afectación de la calidad del agua.
- ✓ Se ejecutará un plan de monitoreo ruido, calidad de aire y agua del río Caño Quebrado.
- ✓ En las zonas con taludes expuestos, se aplicarán dispositivos de control de erosión y sedimentación.
- ✓ Se contará con un plan de comunicación para mantener a la comunidad informada sobre los avances del proyecto y reducir las posibles molestias a los usuarios, moradores y áreas aledañas.
- ✓ A través del plan de atención de quejas y reclamos se atenderá cualquier inquietud, queja, reclamo y/o solicitud de información por parte de la comunidad.

Para mayor información nos puede escribir al correo electrónico:
dj.aponte@consorciomendoza.com.pa
Teléfono: 6300-7008







Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE/PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

Para mayor información nos puede escribir al correo electrónico:
dj.aponte@consorciomendoza.com.pa
Teléfono: 6300-7008

14.11. Lista de Asistencia. Reunión Comunitaria de Consulta Ciudadana

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA 2 DEL PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA/PUENTE SOBRE RÍO CAÑO QUEBRADO

DISTRITO DE LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE

PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

LISTA DE AISTENCIA - REUNIÓN COMUNITARIA - CONSULTA CIUDADANA

Fecha 18/5/2024 Lugar Casa Cultural Mendoza

Nº	Nombre completo	Comunidad	Asociación comunitaria	Cédula	Teéfono	Género (F / M)	Edad
1	José C. Martínez S.	Mendoza	JAAR Mendoza	8-767-481	68744148	M	40
2	Florentina Z. Vargas	Mendoza	Comité Local J.A.A.R.	8-441-585	6493-6118	F	52
3	Vanessa Vargas de M.	Mendoza	Club de Padres de Familia	8-776-1211	6591-9897	F	39
4	Eimer Castro	mendoza		8-996-2476	6644-2639	M	28
5	Fabricio Vargas	mendoza		8-521-2206	65751555	M	68
6	Inocencio Vargas	Mendoza		8-474-264	6777185	M	50
7	Daniel Moreno	Mendoza		8-930-645	6583-2186	M	26
8	Saúl Moreno	Mendoza		8-1022-1094	6491-7740	M	19
9	Narcio Romo G.	Mendoza		8 520-263	64917740	M	60
10	Olanbetth Meneses	Mendoza	Capilla San Roque	8-892-421	6771-8295	f	31
11	Juana Justavino	Mendoza		8-521-2219	6681-3064	F	54
12	Miguel Martínez	Mendoza		8-765-574	67413941	M	56
13	Anibal Moreno	Mendoza		8-846-1254	67406260	m	33
14	José Alveo Cortes	Mendoza	Consejo Consultivo, Red de Jóvenes	8-912-2182	64381041	M	27
15	Francisco Vargas	Mendoza	Red de jovenes ACP	8-959-1298	63647945	M	23
16	Daniel Muñoz	Mendoza		8-941-640	6526-7140	m	25
17	Ultiminio Vargas	Mendoza		8-849-1381	67532672	M	32
18	Lenicio De la Cruz	mendoza		8-798-2015	6458-2583	M	37
19	Jose Panonicza	Mendoza	—	8-1026-1725	68565148	m	18
20	Carlos A. Alveo J.	Mendoza	— —	8-206-2409	63849161	m.	65
21	Pedro Sanchez Alveo	Mendoza	Junta de Desarrollo	8-206-1094	69731939	m.	65

Aplicación de Encuestas



Reunión con autoridades locales: corregimiento de Herrera y Mendoza



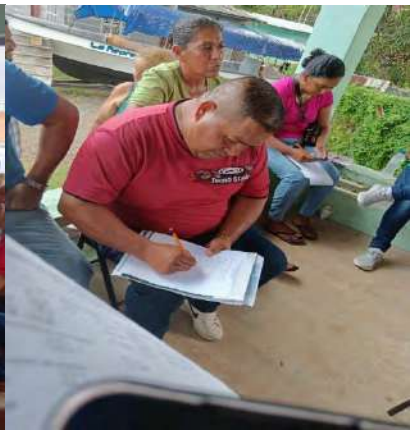


Reunión comunitaria comunidad de Mendoza con moradores y lideres de las OBC





Reunión del Comité Local de Cuenca en La Represa - 11 de mayo 2024



Participación de las nuevas autoridades locales en la reunión del Comité Local de Cuenca



COLOCACION DE LOS VOLANTES INFORMATIVOS

FONDA CERCA DEL RIO CAÑO QUEBRADO



VOLANTE EN LA JUNTA COMUNAL DE HERRERA



14.12. Informe de Monitoreo de Agua Superficial – Río Caño Quebrado

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO
LE-019

REPORTE DE ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES

DICEA, S.A.
La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste

FECHA DE MUESTREO: 05 de marzo de 2024
FECHA DE ANÁLISIS: Del 05 al 12 de marzo de 2024
NÚMERO DE INFORME: 2024-002-B486
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-B486-001v0
REDACTADO POR: Licda. Aminta Newman
REVISADO POR: Licdo. Alexander Polo

CIENCIAS BIOLÓGICAS
Elkjaer A. Gonzalez O.
C.T. Idoneidad N° 1559

Alexander Polo Aparicio
Químico
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266

Derechos Reservados 2024

Contenido

Página

Sección 1: Datos generales de la empresa 3
Sección 2: Método de medición 3
Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra 4
Sección 4: Conclusiones 7
Sección 5: Equipo técnico 7
ANEXO 1: Recepción de muestra 8

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	DICEA, S.A.
Proyecto	Análisis de agua superficial
Dirección	La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste
Contacto	Elias Dawson
Fecha de Recepción de la Muestra	05 de marzo de 2024

Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.
Método:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.
Procedimiento técnico	No aplica (el cliente recolectó la muestra)
Condiciones Ambientales durante el muestreo	No aplica (el cliente recolectó la muestra)

Derechos Reservados 2024

Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	
Identificación de la Muestra	01885-24
Nombre de la Muestra	Río Caño Quebrado
Coordenadas	17P 626633 UTM 994051

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<1,40	(*)	1,40	<10,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>241 960,00	(*)	1,00	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO_5	mg/L	SM 5210 B	**4,66**	±0,02	1,00	<3,00
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	7,30	±0,08	3,00	N.A.
Relación DQO/DBO_5	DQO/DBO_5	- - -	Cálculo	1,57	(*)	- - -	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	11,14	±0,03	7,00	<50,00
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	8,01	±0,03	0,07	<50,00

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- (*) Incertidumbre no calculada
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ENVIROLAB, S.A.

Derechos Reservados 2024

Identificación de la Muestra	01886-24
Nombre de la Muestra	Lago Gatún
Coordenadas	17P 627885 UTM 1000109

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<1,40	(*)	1,40	<10,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>241 960,00	(*)	1,00	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO_5	mg/L	SM 5210 B	**11,01**	±0,02	1,00	<3,00
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	18,00	±0,08	3,00	N.A.
Relación DQO/DBO_5	DQO/DBO_5	- - -	Cálculo	1,63	(*)	- - -	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	<7,00	(*)	7,00	<50,00
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	5,05	±0,03	0,07	<50,00

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- (*) Incertidumbre no calculada
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ENVIROLAB, S.A.

Derechos Reservados 2024

Identificación de la Muestra	01887-24
Nombre de la Muestra	Quebrada Las Nubes
Coordenadas	17P 626923 UTM 996469

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<1,40	(*)	1,40	<10,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>241 960,00	(*)	1,00	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO_5	mg/L	SM 5210 B	<1,00	(*)	1,00	<3,00
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	<3,00	(*)	3,00	N.A.
Relación DQO/DBO_5	DQO/DBO_5	- - -	Cálculo	2,00	(*)	- - -	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	<7,00	(*)	7,00	<50,00
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	2,89	±0,03	0,07	<50,00

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- (*) Incertidumbre no calculada
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ENVIROLAB, S.A.

Derechos Reservados 2024

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizó el análisis de tres (3) muestras de agua superficial.

2. Para las muestras (#01885-24 y #01886-24) un (1) parámetro analizado está fuera de los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

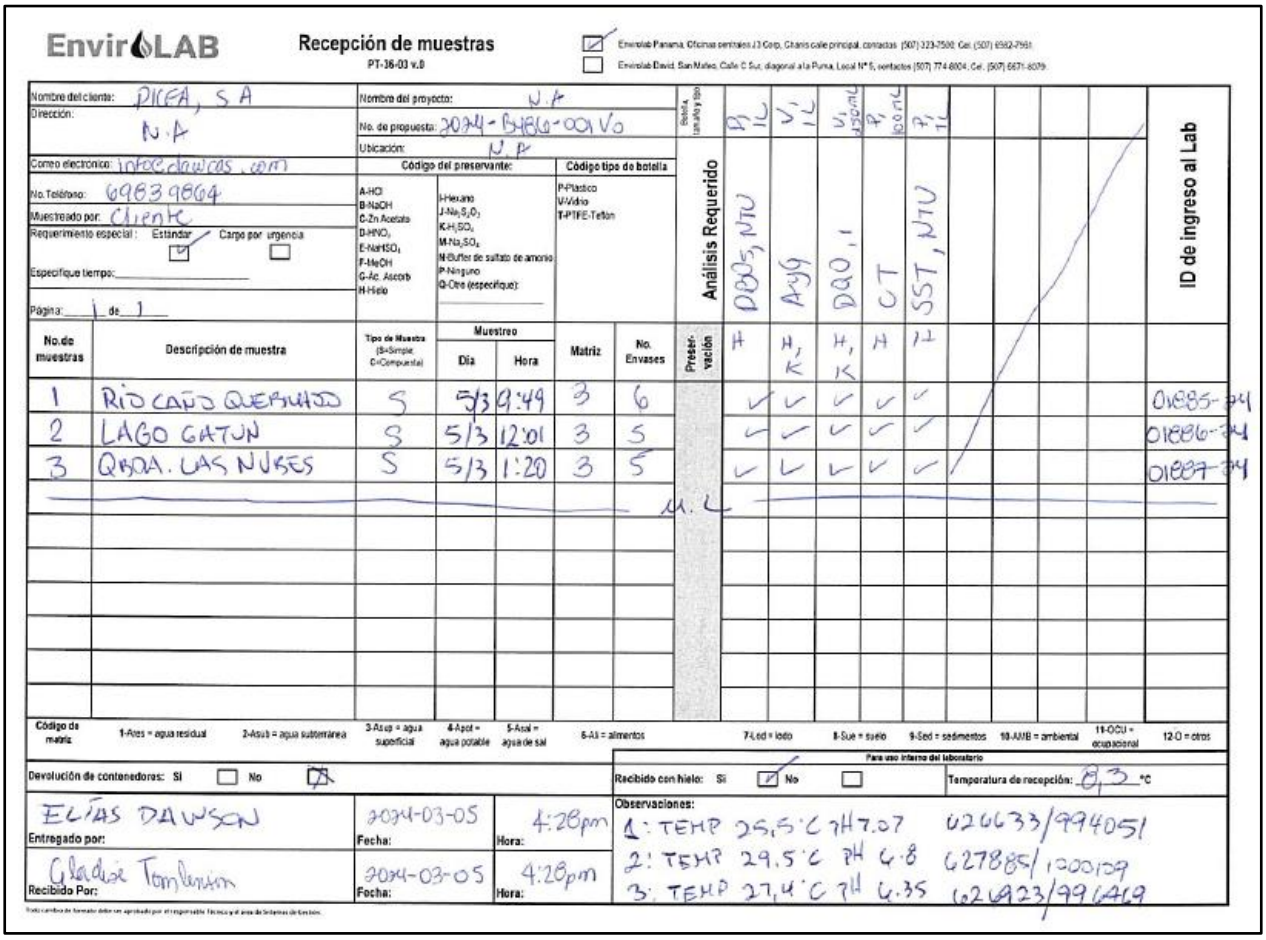
3. Para la muestra (#01887-24) todos los parámetros analizados están dentro los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
No aplica (el cliente recolectó la muestra)		

Derechos Reservados 2024

ANEXO 1: Recepción de la Muestra



EnviroLAB — Recepción de muestras
PT-16-03 v.0

Envirolab Panamá, Oficinas centrales J3 Corp, Chanis calle principal, contactos (507) 323-7500, Cel. (507) 6562-7961
Envirolab David, San Mateo, Calle C Sur, diagonal a la Puma, Local N° 5, contactos (507) 774-8004, Cel. (507) 6671-6079

Nombre del cliente:	DICFA, S.A
Dirección:	N.A
Correo electrónico:	info@dawcas.com
No. Teléfono:	6983 9864
Muestreado por:	Cliente
Requerimiento especial:	Estándar ☑ Cargo por urgencia ☐
Especifique tiempo:	
Página:	1 de 1
Nombre del proyecto:	N.A
No. de propuesta:	2024-B486-001 V0
Ubicación:	N.A

Código del preservante: A-HCl, B-NaOH, C-Zn Acetato, D-HNO_3, E-$NaHSO_4$, F-MeOH, G-Ac. Ascorb, H-Hielo, I-Hexano, J-$Na_2S_2O_3$, K-H_2SO_4, M-Na_2SO_4, N-Buffer de sulfato de amonio, P-Ninguno, Q-Otro (especifique):

Código tipo de botella: P-Plastico, V-Vidrio, T-PTFE-Teflon

No. de muestras	Descripción de muestra	Tipo de Muestra (S=Simple, C=Compuesta)	Muestreo Día	Muestreo Hora	Matriz	No. Envases	Preservación	Análisis Requerido: DBO5, NTU	Aceites y Grasas	DQO, mg/L	CT	SST, NTU	ID de ingreso al Lab
1	RIO CAÑO QUEMADO	S	5/3	9:49	3	6	H	✓	✓	✓	✓	✓	01885-24
2	LAGO GATUN	S	5/3	12:01	3	5	H, K	✓	✓	✓	✓	✓	01886-24
3	QDA. LAS NUBES	S	5/3	1:20	3	5	H, K	✓	✓	✓	✓	✓	01887-24

Código de matriz: 1-Ares = agua residual; 2-Asub = agua subterránea; 3-Asup = agua superficial; 4-Apot = agua potable; 5-Asal = agua de sal; 6-Ali = alimentos; 7-Lod = lodo; 8-Sue = suelo; 9-Sed = sedimentos; 10-AMB = ambiental; 11-OCU = ocupacional; 12-O = otros

Devolución de contenedores: Si ☐ No ☒

Para uso interno del laboratorio
Recibido con hielo: Si ☑ No ☐ Temperatura de recepción: 0.3 °C

Entregado por: ELÍAS DAWSON	Fecha: 2024-03-05	Hora: 4:28pm
Recibido Por: Gladis Tomlinson	Fecha: 2024-03-05	Hora: 4:28pm

Observaciones:
1: TEMP 25,5°C pH 7.07 020633/994051
2: TEMP 29.5°C pH 6.8 027885/1000109
3: TEMP 27,4°C pH 6.35 026923/996469

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

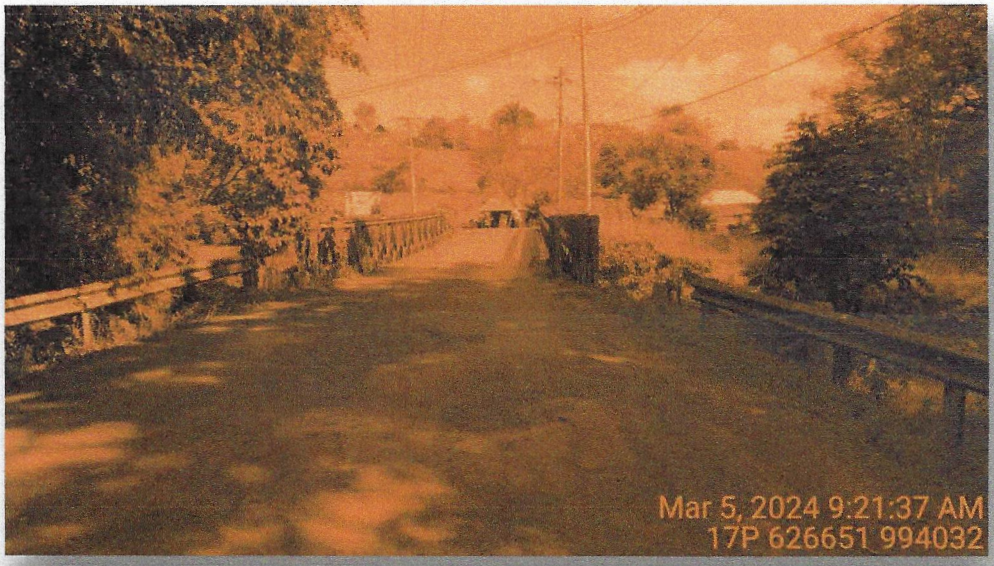
****EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.**

14.13. Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental

Monitoreo de Ruido Ambiental

Línea Base Física. Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Construcción de Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado. Promotor: Autoridad del Canal de Panamá.

Ubicación: Caño Quebrado, Corregimientos de Herrera y Mendoza , Distrito de La Chorrera Provincia de Panamá Oeste.





Marzo, 2024.

DAWCAS IDEAS RENOVABLES S.A.
1260595-1-595416 DV 25

ING. ELIAS DAWSON

03 | 12| 2023
Informe > Original > 1 > Rev. VF
Ref. Interna IDIR24018

Prólogo



Este documento presenta el informe de ruido ambiental realizado como parte de la Línea Base Física. Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Construcción de Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado, ubicado en Caño Quebrado, Corregimientos de Herrera y Mendoza , Distrito de La Chorrera Provincia de Panamá Oeste.

Las mediciones de ruido fueron realizadas dentro del marco legal contenido en el Decreto ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales. También toma en cuenta las disposiciones del Decreto ejecutivo No.306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambiente laborales.

El monitoreo fue realizado sobre dos puntos dentro del área de influencia directa, específicamente en la Fonda Buen Provecho ubicada al norte del emplazamiento y un segundo punto en el Balneario Caño Quebrado localizado al sur del emplazamiento.

CONTROL DE VERSIONES DE DOCUMENTOS

La siguiente guía de control de versiones de documentos ha sido implementada como parte de la Línea Base Física. Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Construcción de Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado:

Versión Preliminar – V01: Aplicada durante la redacción inicial del informe antes de la revisión del Gerente del Proyecto. La revisión normalmente incluye revisión de la tabla de contenidos y del borrador.

Versión Preliminar – V02: Aplicada después de la revisión por el Gerente del Proyecto, listo para entrega al cliente.

Versión Preliminar – V03: Aplicada después de la revisión y aprobación del cliente.

Versión Final – VF: Versión final del documento

Por ejemplo, la versión inicial preparada por el autor es versión 1.0. Cada número de versión empieza a ´0´ y se aumenta por ´1´ después de cada adaptación. Un cambio de estado (es decir, desde la versión 1 a 2) restablece el número de la versión a ´0´.

Este informe corresponde a la Versión VF

CLIENTE: Consorcio ETAP Mendoza.

Línea Base Física. Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Construcción de Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado.

Informe de Ruido Ambiental

REVISADO POR:	Annethe Castillo	2024-03-12
APROBADO POR:	Elías Dawson	2024-03-12

Código de edición	Detalles de la revisión No.	Prep. Por	Fecha	
		Diana Pinilla	2024-03-07	
RR	01	Elias Dawson	2024-03-08	Remitido para revisión y comentarios

Códigos de edición: RC = Remitido para la construcción, RD = Remitido para el diseño, RF = Remitido para la fabricación, RI = Remitido para la información, RP = Remitido para la compra, RQ = Remitido para cotización, RR = Remitido para revisión y comentarios

Contenido

1. Resumen 6
2. Introducción 7
3. Alcance 7
4. Objetivos 8
5. Marco Teórico 8
6. Metodología y evaluación de ruido ambiental 12
6.1. Especificaciones técnicas 13
7. Resultados 13
8. Conclusiones 18
9. ANEXOS 19

Cuadros

Cuadro 1: Principales fuentes generadoras de ruido 9
Cuadro 2: Características de la medición. 13
Cuadro 3: Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo 14
Cuadro 4: Características del punto de muestreo 16
Cuadro 5: Parámetros atmosféricos durante las mediciones – Caño Quebrado. 18
Cuadro 6: Resultados del monitoreo de ruido ambiental – Caño Quebrado 18

Gráficos

Gráfico 1: Registros de ruido equivalente – Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado. 22
Gráfico 2: Registros de Ruido Equivalente – Balneario Caño Quebrado. 23

Figuras

Figura 1: Niveles típicos de ruido 10
Figura 2: Ubicación de estaciones de muestreo de ruido ambiental 15

1. Resumen

Las mediciones de ruido ambiental fueron ejecutadas en un horario diurno durante un periodo de una hora. El monitoreo de ruido se llevó a cabo para identificar las condiciones existentes y el efecto del ruido sobre los receptores sensibles.

Los monitoreos se realizaron, utilizando el sonómetro HD600 debidamente calibrado, con filtro para el viento. Cabe mencionar, que para cada punto de monitoreo se registraron las condiciones ambientales de velocidad de viento, temperatura y humedad relativa.

El sitio del proyecto se localiza en Caño Quebrado, Corregimientos de Herrera y Mendoza , Distrito de La Chorrera Provincia de Panamá Oeste. Los ruidos perceptibles provienen del canto de aves, ráfagas de viento, de las actividades comunes de la Fonda Buen Provecho ubicada frente al emplazamiento, actividades de limpieza y mantenimiento en el Balneario Caño Quebrado, y del paso de vehículos por el puente Caño Quebrado.

Los niveles de ruido registrados cumplen con los límites máximos permisibles de horario diurno, durante la medición realizada en dos puntos ubicados en el área de influencia directa del proyecto. Estos resultados se encuentran directamente relacionados con la generación de los ruidos provenientes del paso de vehículos a motor a través del puente de metal y de las actividades cotidianas de la Fonda y del Balneario.

2. Introducción

Este documento presenta el informe de monitoreo de ruido ambiental desarrollado como parte de la Línea Base Física. Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Construcción de Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado.

Dawcas Ideas Renovables S.A., realizó la evaluación de ruido ambiental el 5 de marzo de 2024 en jornada diurna. Las mediciones se llevaron a cabo en el receptor sensible más cercano al área del proyecto ubicando el sonómetro en los receptores localizados al norte y al sur del puente existente.

El monitoreo de ruido identifica las áreas sensibles (habitadas o colindantes a fuentes de ruido) en el área de influencia del proyecto, a fin de caracterizar los niveles de presión sonora ambiental actuales de acuerdo con el Decreto ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales. También toma en cuenta las disposiciones del Decreto ejecutivo No.306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambiente laborales.

Se desarrolló un plan de trabajo que consistió en establecer un punto de registro de emisiones de ruido ambiental, en horario diurno, período en que se tomaron lecturas para caracterizar los niveles de ruido ambiental existentes en la zona de estudio.

En el presente informe se encuentran los objetivos del estudio, la normatividad ambiental aplicable, la metodología del estudio, los resultados con su respectivo análisis y las conclusiones; como anexo se presentan el registro fotográfico, los reportes del sonómetro, y certificados de calibración.

3. Alcance

El alcance de los monitoreos de ruido ambiental fue el de ejecutar mediciones de ruido en periodo diurno tal y como se estipula en el Decreto 1 de 2004:

- Diurno: 60 dBA (6:00 A.M. a 9:59 P.M.).

Además de establecer el cumplimiento del artículo 9 del decreto ejecutivo 36 que estipula:

Según D.E. No.306:

Artículo 9: Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluara de la siguiente manera:

- Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona;
- Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental; y
- Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en escala A sobre el ruido de fondo o ambiental.

4. Objetivos

Desarrollar el monitoreo de ruido ambiental, con el fin de evaluar los niveles de presión sonora de línea base como parte del desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Construcción de Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado.

4.1. Objetivos específicos

1. Monitorear los niveles de ruido ambiental en el área de influencia directa del proyecto durante operación; y
2. Analizar los resultados de las mediciones con el límite máximo permisible de la normativa vigente.

5. Marco Teórico

5.1. Fundamentos de ruido

Un nivel de sonido expresado en dBs es la relación logarítmica de dos cantidades de presión similares, siendo una cantidad de presión, una presión de sonido de referencia. Para la presión sonora en el aire, la cantidad de referencia estándar generalmente se considera de 20 micropascales, que corresponde directamente al umbral de audición humana. El uso de la escala de dB es una forma conveniente de manejar el rango de presiones de sonido de un millón de veces al que el oído humano es sensible. A dB es logarítmico; por lo tanto, no sigue los métodos algebraicos normales y no se puede agregar directamente. Por ejemplo, una fuente

de sonido de 65 dB, como un camión, unida por otra fuente de 65 dB da como resultado una amplitud de sonido de 68 dB, no de 130 dB (es decir, duplicar la fuerza de la fuente aumenta la presión de sonido en 3 dB). Un aumento del nivel de sonido de 10 dB corresponde a 10 veces la energía acústica y un aumento de 20 dB equivale a un aumento de 100 veces la energía acústica.

El volumen del sonido conservado por el oído humano depende principalmente del nivel de presión sonora general y del contenido de frecuencia de la fuente de sonido. El oído humano no es igualmente sensible al volumen en todas las frecuencias del espectro audible. Para relacionar mejor los niveles de sonido y el volumen general con la percepción humana, se desarrollaron redes de ponderación dependientes de la frecuencia.

En el cuadro 1 se presenta una clasificación de fuentes generadoras de ruido, las cuales pueden ser de origen antropogénico o natural. Adicionalmente, de acuerdo con las características del ruido, éste puede clasificarse en continuo, intermitente, impulsivo, tonal y de baja frecuencia.

Cuadro 1: Principales fuentes generadoras de ruido

Fuente generadora	Tipo de fuente
Natural	Viento, sonido del mar, murmullo del agua, cascadas, entre otras.
Antropogénica	Tráfico vehicular: pitos, alarmas, sirenas.
	Transporte: Aviones, trenes, barcos.
	Industria.
	Actividades domésticas.
	Discotecas, bares, espectáculos públicos y locales de esparcimiento.
	Actividades militares.

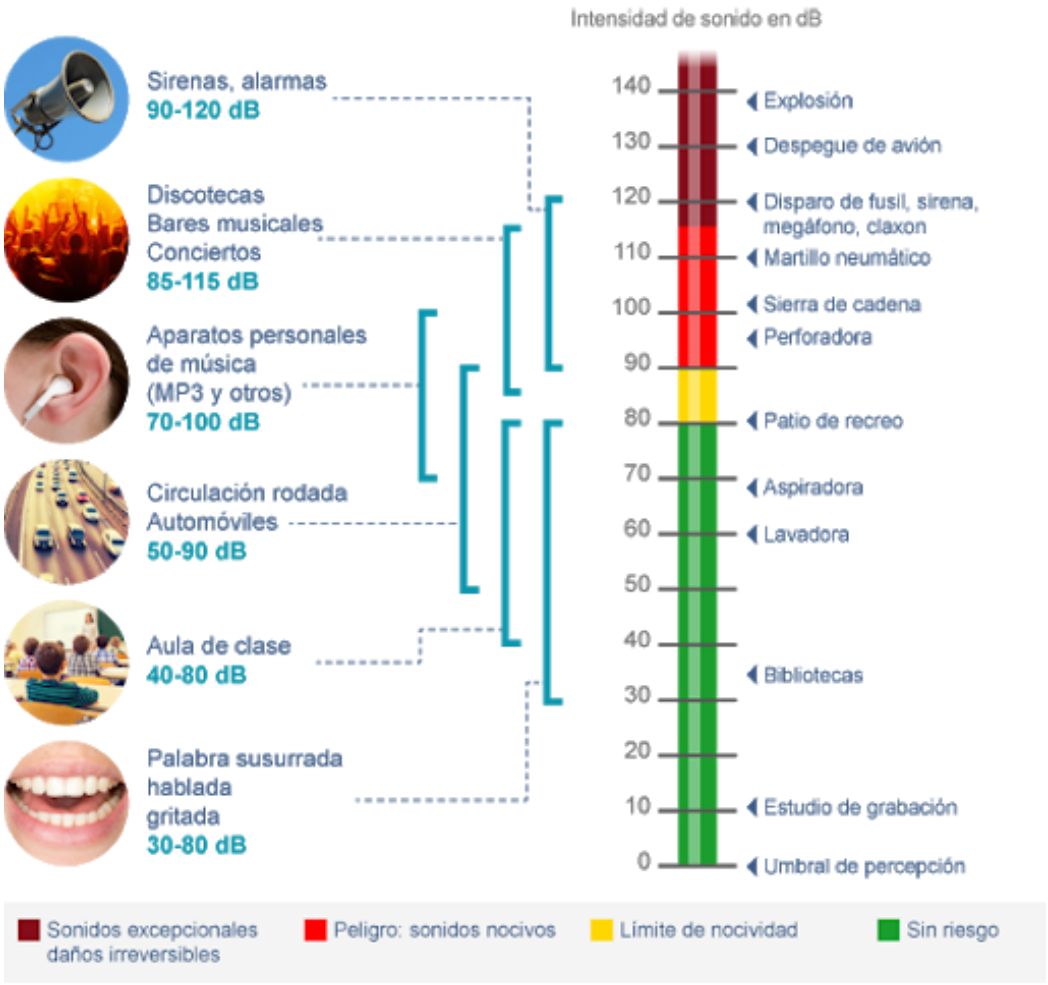
Fuente: Efectos del ruido sobre la salud. Ferran Tolosa Cabani, 2003.

Existe una fuerte correlación entre la forma en que los humanos perciben el sonido y los niveles de sonido con ponderación A (dBA). Por esta razón, el dBA se puede utilizar para predecir la respuesta de la comunidad al ruido ambiental y del transporte. contrario.

El ruido puede ser generado por una serie de fuentes móviles (transporte, como automóviles, camiones y aviones) y fuentes estacionarias (no transporte, como sitios de construcción, maquinaria y operaciones comerciales e industriales). A medida que la energía acústica se propaga a través de la atmósfera desde la fuente al receptor, los niveles de ruido se atenúan

(reducen), dependiendo de las características de absorción del suelo, las condiciones atmosféricas y la presencia de barreras físicas (por ejemplo, muros, fachadas de edificios, bermas). El ruido generado por fuentes móviles generalmente se atenúa en una tasa de 3 dB (típica para superficies duras, como el asfalto) a 4,5 dB (típica para superficies blandas, como praderas) por duplicación de la distancia, dependiendo del tipo de terreno intermedio. Las fuentes de ruido estacionarias se propagan con patrones de dispersión más esféricos que se atenúan a una velocidad de 6 a 7,5 dB por duplicación de la distancia.

Figura 1: Niveles típicos de ruido



Fuente: Efectos del ruido sobre la salud. Ferran Tolosa Cabani, 2003.

Las condiciones atmosféricas como la velocidad del viento, las turbulencias, los gradientes de temperatura y la humedad también pueden alterar la propagación del ruido y afectar los niveles en un receptor; sin embargo, estas variables son difíciles de predecir y generalmente no se tienen en cuenta en las predicciones de ruido futuras. Además, la presencia de un objeto

grande (por ejemplo, una barrera) entre la fuente y el receptor puede proporcionar una atenuación sustancial de los niveles de ruido en el receptor. La cantidad de reducción del nivel de ruido o "blindaje" proporcionado por una barrera depende principalmente del tamaño de la barrera, la ubicación de la barrera en relación con la fuente y los receptores, y los espectros de frecuencia del ruido. Las barreras naturales, como bermas, colinas o bosques densos, y las características creadas por el hombre, como edificios y paredes, pueden usarse como barreras contra el ruido.

5.1.1. Descriptores del sonido

La selección de un descriptor de ruido adecuado para una fuente específica depende de la distribución espacial y temporal, la duración y la fluctuación del ruido. Los descriptores de ruido que se utilizan con más frecuencia cuando se trata de ruido ambiental se definen de la siguiente manera:

- **Ruido Ambiental**: El ruido es aquel sonido indeseado para un determinado receptor y que inclusive puede llegar a ser perjudicial para su salud, puede llegar a estar compuesto por una serie de sonidos derivados de las actividades humanas tales como: el tránsito vehicular, aéreo o ferroviario, obras públicas, industrias y otras actividades como las de esparcimiento y diversión que suelen implicar música a altos niveles. El conjunto de todos estos sonidos genera el llamado ruido ambiental.
- **Ruido Continuo:** Es aquel cuyos niveles de presión sonora no presenta oscilaciones y se mantiene relativamente constante a través del tiempo, se produce por maquinaria que opera del mismo modo sin interrupción, por ejemplo, ventiladores, bombas y equipos de procesos industriales.
- **Ruido Intermitente:** Es aquel en el cual se presentan fluctuaciones bruscas y repentinas de la intensidad sonora en forma periódica, por ejemplo, una maquinaria que opera en ciclos, vehículos aislados o aviones.
- **Ruido Impulsivo:** Es aquel en el que se presentan variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo mínimos, es breve y abrupto, por ejemplo, troqueladoras, pistolas, entre otras.
- **Ruido Tonal** Es aquél que manifiesta la presencia de componentes tonales, es decir, que mediante un análisis espectral de la señal en 1/3 (un tercio) de octava, si al menos uno de

los tonos es mayor en 5 dBA que los adyacentes, o es claramente audible, la fuente emisora tiene características tonales. Frecuentemente las máquinas con partes rotativas tales como motores, cajas de cambios, ventiladores y bombas, crean tonos. Los desequilibrios o impactos repetidos causan vibraciones que, transmitidas a través de las superficies al aire, pueden ser oídos como tonos.

- **Ruido de Baja Frecuencia:** Es aquel que posee una energía acústica significante en el intervalo de frecuencias de 8 a 100 Hz. Este tipo de ruido es típico en grandes motores diésel de trenes, barcos y plantas de energía y, puesto que este ruido es difícil de amortiguar, se extiende fácilmente en todas direcciones y puede ser oído a muchos kilómetros.
- **Nivel continúo equivalente (Leq):** Es un nivel sonoro supuesto que representa el promedio de un sonido en un determinado periodo de tiempo.
- **Nivel máximo (Lmax):** Es el máximo nivel de presión sonora encontrado en el total del tiempo que conlleva una medición acústica.
- **Nivel mínimo (Lmin):** Es el mínimo nivel de presión sonora encontrado en el total del tiempo que conlleva una medición acústica

6. Metodología y evaluación de ruido ambiental

Inicialmente se realiza una descripción gráfica de la zona de influencia, donde se delimita el área de estudio mediante la herramienta Google Earth, con el fin de referenciar todo el sector evaluado, el número de puntos evaluados, el recorrido y los tiempos de medición para la realización del monitoreo. Luego se alistan y se verifican los equipos de medición y de apoyo, con el fin de obtener todos los parámetros en el sitio evaluado, como sonómetro, calibrador, trípode, anemómetros, y GPS, entre otros.

Luego de esta etapa se realiza el desplazamiento a los puntos de medición, antes de proceder con la medición se debe realizar la calibración del equipo, esta actividad se debe hacer antes y después de una jornada de monitoreo. La calibración se realiza mediante el ensamble del sonómetro con el calibrador, siguiendo las indicaciones del fabricante, y registrando fecha y hora. Antes de realizar la medición de ruido ambiental se deben determinar las condiciones meteorológicas del lugar como ausencias de lluvia, suelo seco, luego se protege el micrófono con una pantalla anti-viento especial, si la velocidad del viento es superior a 3 m/s, acto seguido se revisa la configuración del sonómetro siguiendo los siguientes lineamientos, el medidor

uno debe estar en nivel de presión sonora continúo equivalente ponderado A, LAeq y ponderado lento (S).

Para cada punto se debe tener en cuenta, el objeto de estudio, los obstáculos cercanos, actividades o fuentes de ruido, de esta forma se sitúa el micrófono a una altura de 1.50 metros desde el suelo y en dirección a la fuente de ruido. Además, en cada punto se tomaron los datos de fecha, hora de inicio y fin de medición, temperatura, velocidad del viento, humedad relativa, altura sobre el nivel del mar y georreferenciación.

6.1. Especificaciones técnicas

El monitoreo de ruido ambiental realizado en el área de influencia del proyecto se llevó a cabo, utilizando los siguientes equipos:

- Sonómetro: Sonómetro integrador marca Extech HD 600, serie Z311946. Ponderación temporal slow, y fast, ponderación frecuencial A y C.
- Calibrador: Pistófono marca Extech referencia 407766: 94/114dB. Nivel de presión generado 114 dB. Estabilidad de ±0.5dB (94dB), ±1dB (114dB).
- Estación meteorológica: Estación meteorológica Reed SD-9300, con sensores de temperatura, velocidad del viento y humedad.
- Software de descarga de datos: Extech HD 600, versión 3.7.1.

7. Resultados

En cuadro siguiente se muestra la información general concerniente a la evaluación de ruido ambiental.

Cuadro 2: Características de la medición.

Equipo empleado	***Sonómetro***
Marca/Modelo	Extech Instruments / HD600
Serie	Z311946
Fecha de Calibración	30 de mayo de 2023
Horario de medición	Diurno
Fecha de medición	17 de octubre de 2023y 01 de diciembre de 2023.
Intercambio	3 dB
Escala	A

Equipo empleado	*Sonómetro*
Respuesta	Lenta
Tiempo de integración	1 hora por punto
Descriptores de ruido utilizado en las mediciones	Leq= Nivel sonoro equivalente para la evaluación del cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A).
Nombre de los Técnicos	Elias Dawson

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024.

7.1. Localización de los puntos de medición

A continuación, se presentan la ubicación geográfica de los puntos de monitoreo de ruido ambiental.

Cuadro 3: Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo

No estación	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84)	
		Norte	Este
EMA-01	Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado	626629.00 m E	994098.00 m N
EMA-02	Balneario Caño Quebrado	626671.00 m E	993884.00 m N

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024.

La siguiente figura muestra la ubicación espacial del punto de muestreo:

Figura 2: Ubicación de estaciones de muestreo de ruido ambiental



Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024.

A continuación, se presenta la descripción de los puntos estudiados durante el monitoreo de ruido ambiental.

Cuadro 4: Características del punto de muestreo

<table>
<tr><th colspan="2">Punto</th><th>Fotografía</th></tr>
<tr><td>Número</td><td>EMA-01</td><td rowspan="4"> 


</td></tr>
<tr><td>Ubicación</td><td>Norte del puente existente. Fonda Buen Provecho.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Coordenadas</td><td>994098.00 m N</td></tr>
<tr><td>626629.00 m E</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción: Zona rural, sobre la Carretera dirección a Mendoza, frente al puente sobre Río Caño Quebrado.

Muestreo diurno: Los ruidos perceptibles son producto del ruido proveniente de tránsito ocasional de vehículos ligeros, camiones y buses sobre el puente metálico de Caño Quebrado, sonido del viento, canto de aves, y de las actividades cotidianas en la Fonda Buen Provecho.

Las condiciones climáticas durante la medición en el mes de octubre fueron de cielos despejados, sin registros de viento, con una temperatura promedio durante medición de 32.6°C y humedad relativa del 77.2%.</td></tr>
</table>

Punto		Fotografía
Número	EMA-02	
Ubicación	Sur del puente existente. Balneario Caño Quebrado.	
Coordenadas	993884.00 m N	
	626671.00 m E	
Descripción: Zona rural, sobre la Carretera dirección a Mendoza, al sur del puente sobre Río Caño Quebrado, entrada a Balneario. Muestreo diurno: Los ruidos perceptibles son producto del ruido proveniente de tránsito ocasional de vehículos ligeros, camiones y buses sobre el puente metálico de Caño Quebrado, sonido del viento, canto de aves, y de las actividades de mantenimiento en el Balneario Caño Quebrado. Las condiciones climáticas durante la medición en el mes de octubre fueron de cielos despejados, sin registros de viento, con una temperatura promedio durante medición de 32.6°C y humedad relativa del 77.2%.		

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024

7.2. Resultados del monitoreo

A continuación, se detallan los resultados de las mediciones de ruido ambiental realizadas el área de influencia directa del proyecto:

Cuadro 5: Parámetros atmosféricos durante las mediciones – Caño Quebrado.

Estación	Puntos de muestreo	Temperatura (°C)	Viento (m/s)	H. Relativa (%)
EMA-01	Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado	32.6	0.46	77.2
EMA-02	Balneario Caño Quebrado			

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024.

Las condiciones durante el monitoreo diurno fueron soleadas con esporádicas y débiles ráfagas de viento. A continuación, se presentan los resultados de las mediciones de ruido ambiental realizadas.

Cuadro 6: Resultados del monitoreo de ruido ambiental – Caño Quebrado

Sitios de Monitoreo		Muestreo Diurno				
		Valor sonoro dB (A)				Valor Normado dB (A)
		Lmáx	Lmín	Lprom	Leq	
EMA-01	Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado	76.50	35.90	45.28	**51.16**	**60.0**
EMA-02	Balneario Caño Quebrado	67.60	21.00	43.4	**48.22**	

Decreto Ejecutivo Nº 306 de 4 de septiembre de 2002. El valor normado establece que los ruidos provenientes de industrias o comercios serán de 55-65 dB(A) en horario diurno y 55 decibeles en horario nocturno Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024.

8. Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos del monitoreo diurno de ruido ambiental, se concluye que el nivel de ruido equivalente existente se encuentra en cumplimiento de los límites máximos permisibles del Decreto Ejecutivo Nº 306 de 4 septiembre de 2002. Durante las mediciones realizadas en los meses de octubre y diciembre de 2023. Cabe destacar que, durante cada periodo de medición, no se registraron continuas ráfagas de viento.

Anexo No. 1: Evidencias Fotográficas





Mediciones realizadas en Fonda Buen Provecho, hacia el norte del Puente sobre el Río Caño Quebrado.

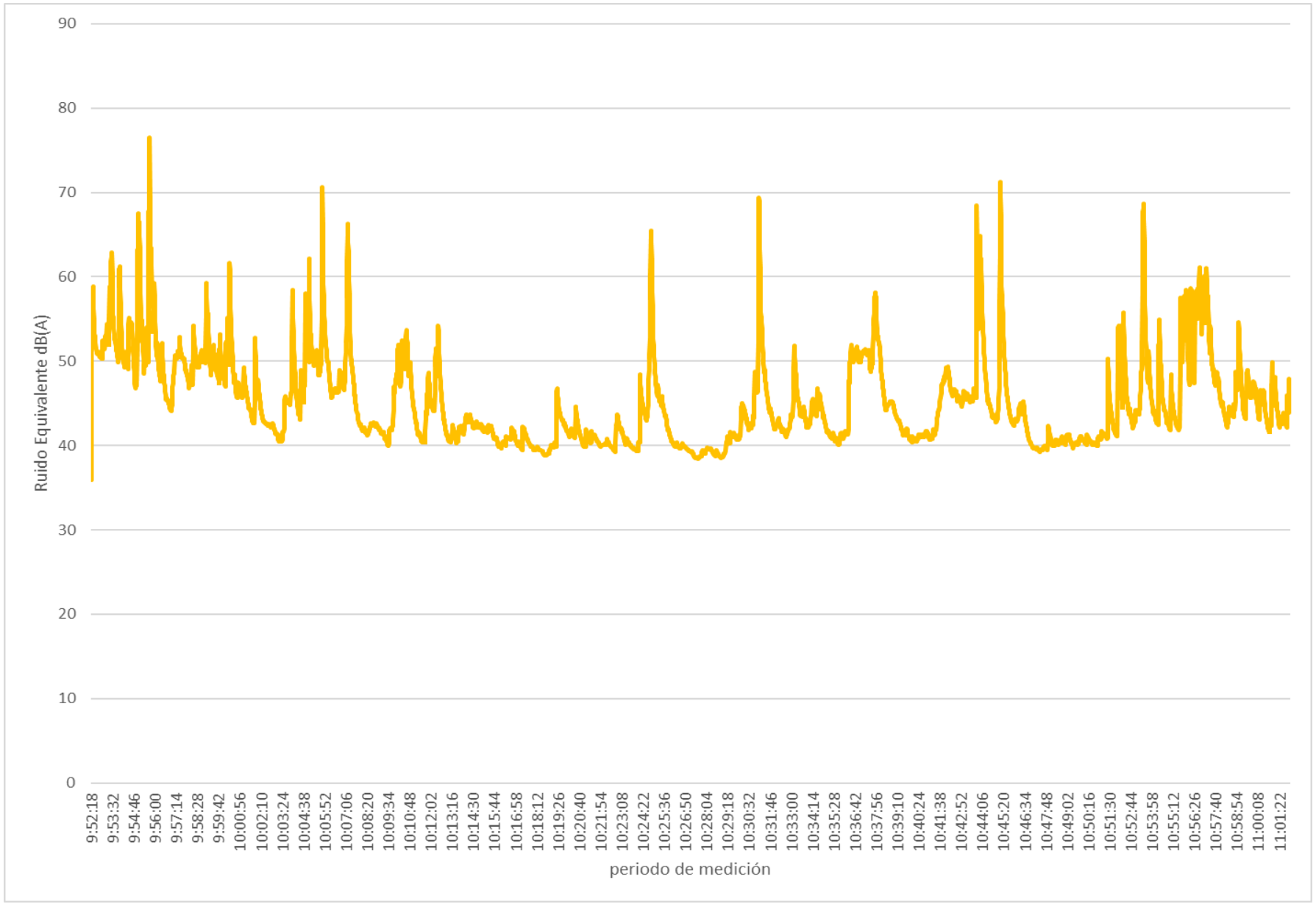


Data generada por el programa del equipo

ANEXO 2.

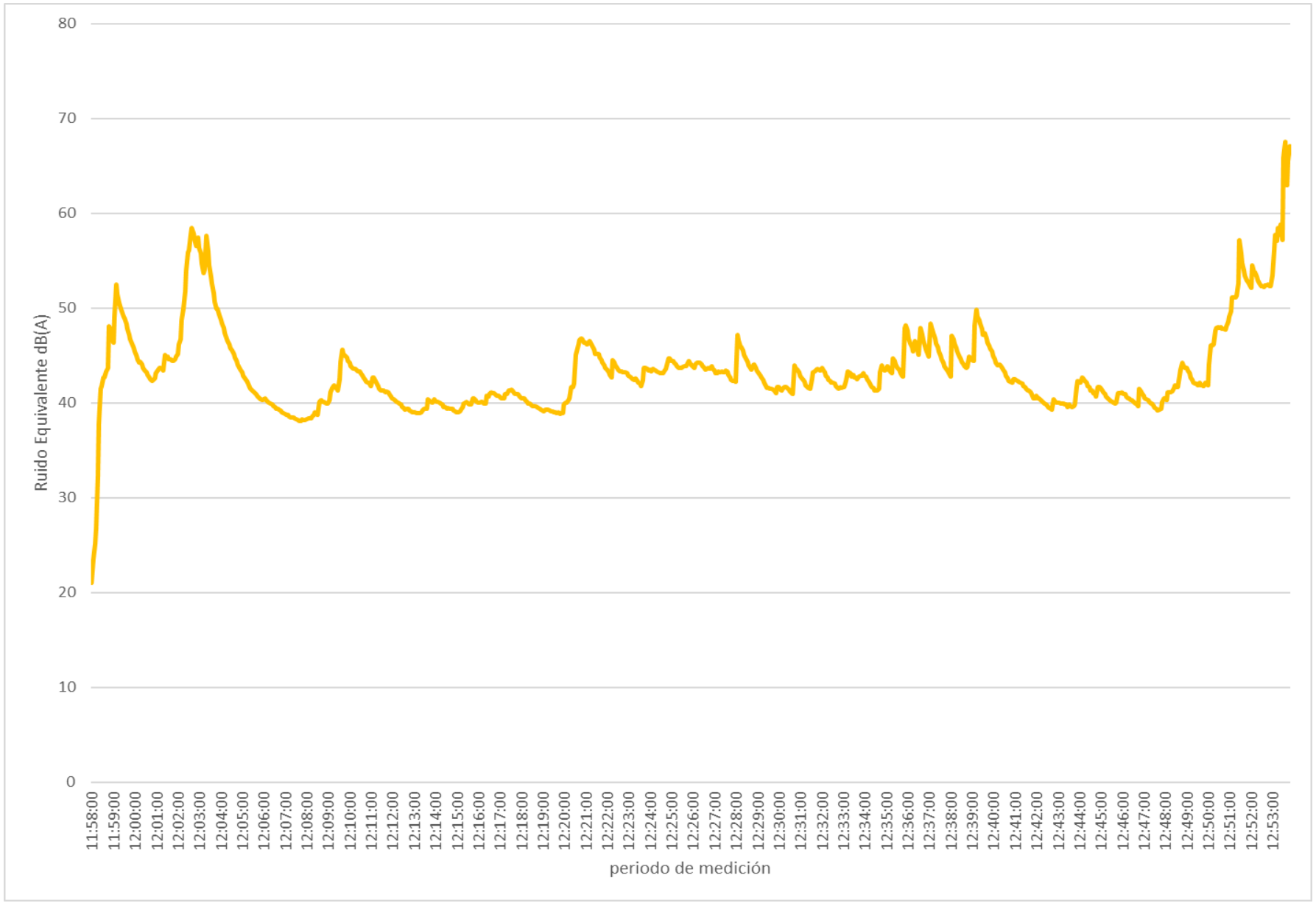
Gráficos monitoreo diurno

Gráfico 1: Registros de ruido equivalente – Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado.



Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024

Gráfico 2: Registros de Ruido Equivalente – Balneario Caño Quebrado.



Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024

ANEXO 3.

Certificado de calibración

ISO 9001 Certified
FLIR Commercial Systems Inc ● 9 Townsend West ● Nashua, NH 03063

Certificate of Calibration

Certificate Number: 230513

Document Number: 023058

Customer Details

Customer Name: ***DAWCAS IDEAS RENOVABLES S.A.***

Intrument Details

Manufacturer:	EXTECH INSTRUMENTS	***Calibration Date:***	*a l·è oл, 202o*
Description:	SOUND LEVEL METER	***Calibration Due:***	*a l·è oл, 202п*
Model Number:	HD - 600	***Cal. Intervals:***	*12 MONTHS*
Serial Number:	Z311946		
Equip. ID Number:	N/A		

Environmental Details:			
Temperature:	21 Deg.+/- 5°C	***Relative Humidity:***	*40 % +/- 15%*
Procedure Used:			
Calibration Procedures:	EICM407736-CP		

Certification

Extech Instruments certifies that the instrument listed above, meets the specifications of the manufacturer at the completion of calibration. Standards used are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST), or have been derived from accepted values, natural physical constants, or using the ratio method self-calibrated techniques. Methods used are in accordance with ISO 1012-1 and ANSI/NCSL Z540-1-1994. This certificate is not to be reproduced other than in full, except with prior written approval or Extech Instruments Corporation. All the calibration standards used have an accuracy ratio of 4.1 or better, unless otherwise stated.

Technician: TERRY KING

Aproved By: Robert Godwin
Robert Godwin
Calibration Lab Manager

14.14. Informe de Monitoreo de Calidad de Aire

Monitoreo de Calidad del Aire

Línea Base Física. Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Construcción de Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado. Promotor Autoridad del Canal de Panamá.

Ubicación: Caño Quebrado, Corregimientos de Herrera y Mendoza , Distrito de La Chorrera Provincia de Panamá Oeste.





Marzo, 2024.

DAWCAS IDEAS RENOVABLES S.A.
1260595-1-595416 DV 95

ING. ELIAS DAWSON

03 | 12| 2024
Informe > Original > 1 > Rev. VF
Ref. Interna IDIR24019

Prologo



Este documento presenta el informe de monitoreo de calidad de aire realizado como parte de la Línea Base Física del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto de Construcción de Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado, ubicado en Caño Quebrado, Corregimientos de Herrera y Mendoza , Distrito de La Chorrera Provincia de Panamá Oeste.

El monitoreo fue realizado sobre dos puntos dentro del área de influencia directa, específicamente en la Fonda Buen Provecho ubicada al norte del emplazamiento y un segundo punto en el Balneario Caño Quebrado localizado al sur del emplazamiento. Las mediciones se llevaron a cabo el día 5 de marzo de 2024.

CONTROL DE VERSIONES DE DOCUMENTOS

La siguiente guía de control de versiones de documentos ha sido implementada como parte de la Línea Base Física. Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Construcción de Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado:



Versión Preliminar – V01: Aplicada durante la redacción inicial del informe antes de la revisión del Gerente del Proyecto. La revisión normalmente incluye revisión de la tabla de contenidos y del borrador.

Versión Preliminar – V02: Aplicada después de la revisión por el Gerente del Proyecto, listo para entrega al cliente.

Versión Preliminar – V03: Aplicada después de la revisión y aprobación del cliente.

Versión Final – VF: Versión final del documento

Por ejemplo, la versión inicial preparada por el autor es versión 1.0. Cada número de versión empieza a ´0´ y se aumenta por ´1´ después de cada adaptación. Un cambio de estado (es decir, desde la versión 1 a 2) restablece el número de la versión a ´0´.

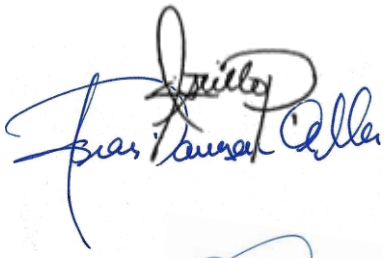
Este informe corresponde a la Versión VF

CLIENTE: Consorcio ETAP Mendoza/ACP

Línea Base Física. Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Construcción de Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado.

Informe de Calidad de Aire

REVISADO POR:	Annethe Castillo	2024-03-12
APROBADO POR:	Elías Dawson	2024-03-12





Código de edición	Detalles de la revisión No.	Prep. Por	Fecha	
		Diana Pinilla	2024-03-07	
RR	01	Elías Dawson	2024-03-08	Remitido para revisión y comentarios

Códigos de edición: RC = Remitido para la construcción, RD = Remitido para el diseño, RF = Remitido para la fabricación, RI = Remitido para la información, RP = Remitido para la compra, RQ = Remitido para cotización, RR = Remitido para revisión y comentarios

Contenido

1. Resumen 6
2. Introducción 7
3. Alcance 7
4. Objetivos 7
5. Marco Teórico 8
6. Metodología 10
6.1. Especificaciones técnicas 10
7. Resultados 10
8. Conclusiones 20
9. ANEXOS 21
9.1. Anexo 1 - Registro fotográfico 22
9.2. Anexo 2 - Gráficos 25
9.3. Anexo 2 – Certificado de Calibración 28

Cuadros

Cuadro 1: Características del material particulado (PM 10) 9
Cuadro 2: Características de la medición 10
Cuadro 3: Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo 11
Cuadro 4: Puntos de muestreo 13
Cuadro 5: Periodos y parámetros atmosféricos durante las mediciones 15
Cuadro 6: Mediciones de calidad de aire Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado. 17
Cuadro 7: Mediciones de calidad de aire Balneario Caño Quebrado. 18
Cuadro 8: Registros de monitoreo de calidad de aire por estación de muestreo – Línea Base Física Puente Sobre Río Caño Quebrado. 19

Figuras

Figura 1: Ubicación de estaciones de muestreo de material particulado 12

Gráficos

Gráfico 1: Condiciones ambientales durante periodo de medición – Humedad Relativa y Temperatura. 16
Gráfico 3: Concentraciones de material particulado registradas - Fonda Buen Provecho. 26
Gráfico 4: Concentraciones de material particulado registradas – Balneario Caño Quebrado. 27

1. Resumen

El presente informe contiene el análisis del monitoreo de la calidad del aire sobre el área de influencia directa del proyecto de Construcción del Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado; con el que se busca determinar las condiciones actuales de calidad del aire mediante la medición de los niveles de material particulado inhalable expresado como PM10, material particulado fino expresado como PM2.5.

Las mediciones de calidad de aire fueron ejecutadas durante un periodo 24 horas en dos puntos diferentes. Se llevaron a cabo mediciones el 5 de marzo de 2024. El monitoreo fue realizado sobre dos puntos dentro del área de influencia directa del proyecto específicamente en la Fonda Buen Provecho ubicada al norte del emplazamiento y un segundo punto en el Balneario Caño Quebrado localizado al sur del emplazamiento.

Los monitoreos se realizaron, utilizando medidor multifuncional de calidad de aire marca CEM DT-9850M debidamente calibrado. Cabe mencionar, que para cada punto de monitoreo se verificaron las condiciones ambientales con la ayuda de la estación meteorológica Reed SD-9300, con sensores de temperatura, velocidad del viento y humedad.

En las mediciones se utilizaron los métodos de muestreo y de cálculo recomendados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (U.S. EPA).

El documento incluye el objeto del estudio, la metodología seguida en la ejecución de los muestreos y análisis de resultados. Se presenta la comparación de los resultados de las mediciones con la norma vigente de calidad del aire para Panamá y los límites máximos permisibles del Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines y Guías de calidad ambiental de la OMS, al igual que sus respectivas conclusiones

A partir de los resultados obtenidos del monitoreo de calidad de aire, se concluye los valores registrados de fracción respirable, PM 2.5 y el material particulado PM 10 se encuentran en cumplimiento de los límites permisibles en cada una de las estaciones monitoreadas, para los valores de la Resolución 21 de 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, en la que se adoptan los valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional.

2. Introducción

Este documento presenta el informe de monitoreo de calidad de aire desarrollado como parte de la Línea Base Física del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto de Construcción del Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado.

Dawcas Ideas Renovables S.A., realizó las mediciones de calidad de aire el 5 de marzo de 2024. En ambas fechas, el monitoreo fue ejecutado en dos puntos del área de influencia directa del proyecto, específicamente en la Fonda Buen Provecho ubicada al norte del emplazamiento y un segundo punto en el Balneario Caño Quebrado localizado al sur del emplazamiento.

En las mediciones se utilizaron los métodos de muestreo y de cálculo recomendados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (U.S. EPA).

El documento incluye el objeto del estudio, la metodología seguida en la ejecución de los muestreos y análisis de resultados. Se presenta la comparación de los resultados de las mediciones con la norma vigente de calidad del aire para Panamá y los límites máximos permisibles del Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines y Guías de calidad ambiental de la OMS, al igual que sus respectivas conclusiones

3. Alcance

Caracterización del componente atmosférico –calidad del aire– para el desarrollo de la Línea Base Física del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto de Construcción del Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado y desarrollar un monitoreo de calidad el aire el cual incluye mediciones en dos estaciones de muestreo.

4. Objetivos

Desarrollar el monitoreo de calidad de aire, con el fin de evaluar los niveles de material particulado (PM 10 µg/m^3 y material particulado PM 2.5 µg/m^3), en el marco del desarrollo de la Línea Base Física del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto de Construcción del Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado.

4.1. Objetivos específicos

1. Determinar las concentraciones de PM10, PM2.5, dentro del área de influencia del proyecto;
2. Identificar las fuentes de emisión que afectan los resultados de calidad del aire en el área de influencia del proyecto, donde se realizan las mediciones; y
3. Comparar los resultados obtenidos a partir del trabajo de campo y del análisis de los datos, con los valores permisibles establecidos en la Resolución 21 de 24 de enero de 2023, por la cual se adoptan los valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establecen los métodos de muestreo para la vigilancia y con los límites máximos permisibles establecidos por el Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines.

5. Marco Teórico

Los contaminantes criterio son los contaminantes regularmente medidos en estaciones de monitoreo y controlados en las emisiones de fuentes antropogénicas, a través de normas de calidad del aire y normas de emisión. Los contaminantes monitoreados para el proyecto se destacan 2 grandes grupos material particulado de los cuales hace parte el PM10 y PM2.5.

El material particulado respirable consiste en toda la materia emitida como sólidos, líquidos y vapores pero que están suspendidas en el aire. Las partículas se pueden emitir directamente a la atmósfera (partículas primarias) o formadas en ésta última por reacciones químicas (partículas secundarias). El tamaño de partícula, expresado generalmente en términos de su diámetro aerodinámico, y la composición química son influenciados por su origen.

Las partículas respirables PM_{10}, incluyen a todas las partículas de diámetro aerodinámico igual o inferior a 10 µm. Los efectos sobre la salud humana dependen en gran parte del tamaño de la partícula debido principalmente al nivel de penetración en diferentes partes del sistema respiratorio. A continuación, el siguiente cuadro presenta una breve referencia sobre este tipo de compuestos:

Cuadro 1: **Características del material particulado (PM 10)**

Propiedad	Característica
Definición	Cualquier material sólido o líquido dividido finamente diferente al agua no combinada.
Ejemplos	Polvo, humo, gotitas de petróleo, berilio, asbesto entre otros.
Fuentes	Hornos, trituradoras, molinos, afiladores, estufas, calcinadores, calderas, incineradores, bandas transportadoras, acabados textiles, mezcladoras y tolvas, cubilotes, equipo procesador, cabinas de aspersión, digestores, incendios forestales entre otros.
Efectos	Visibilidad disminuida, efecto del humo y el polvo sobre la salud humana, enfermedades crónicas del sistema respiratorio, asbestosis, envenenamiento con plomo, suciedad de la casa y la ropa, destrucción de la vida vegetal y la agricultura y efectos sobre el clima.
Otros	Las partículas pequeñas son particularmente peligrosas para la salud humana porque su pequeño tamaño hace posible que pasen a través de los vellos de las fosas nasales y lleguen al interior de los pulmones.

Fuente: Manual de Diseño de Sistemas de Vigilancia de Calidad de Aire. Anexo 1. Año 2010

Material Particulado PM 2.5

El material particulado se presenta de diversas formas, tamaño y propiedades, pueden ser desde pequeñas gotas de líquido a partículas microscópicas de polvo. Las partículas también dependen del tipo de fuentes, entre los cuales se encuentran las fuentes industriales (construcción, combustión y minería) y las fuentes naturales (incendios forestales y volcanes).

Descripción

La magnitud de las partículas atmosféricas cubre órdenes desde decenas de angstroms (Å) hasta varios cientos de micrómetros. Las partículas de menos de 2,5 µm en diámetro (PM2.5), generalmente se refieren como “finas” y las mayores de 2,5 µm como gruesas. Los modos de partículas gruesas y finas, en general, se originan separadamente, se transforman separadamente, son removidas de la atmosfera por diferentes mecanismos, requieren diferentes técnicas para su remoción de las fuentes, tienen diferente composición química, diferentes propiedades ópticas y difieren en sus patrones de deposición en el tracto respiratorio (Seinfield, 2006).

6. Metodología

Para determinar los sitios de muestreo, se realiza una descripción gráfica de la zona de influencia, donde se delimita el área de estudio mediante la herramienta Google Earth, con el fin de referenciar todo el sector evaluado, el número de puntos evaluados, el recorrido y los tiempos de medición para la realización del monitoreo. Luego se alistan y se verifican los equipos de medición y de apoyo, con el fin de obtener todos los parámetros en el sitio evaluado, el contador de partículas, trípode, anemómetros, y GPS, entre otros.

Antes de realizar la medición de material particulado se deben determinar las condiciones meteorológicas del lugar como ausencias de lluvia, suelo seco, temperatura, humedad relativa y viento utilizando la estación meteorológica Reed SD-9300, con sensores de temperatura, velocidad del viento y humedad

Para cada punto se debe tener en cuenta, el objeto de estudio, los obstáculos cercanos, actividades o fuentes de contaminantes, de esta forma se sitúa el contador de partículas sobre el trípode a una altura aproximada de 1.50 m en dirección a la fuente contaminante.

6.1. Especificaciones técnicas

El monitoreo se llevó a cabo, utilizando los siguientes equipos:

Cuadro 2: Características de la medición

Equipo empleado	***Contador de partículas***
Marca	CEM
Modelo	CEM DT-9850M
Serie	170610574
Fecha de Calibración	28 de abril de 2023
Horario de medición	Diurno
Fecha de medición	5 de marzo de 2024.
Periodo de medición	24 horas
Nombre de los Técnicos	Elias Dawson

Fuente: Dawcas Ideas Renovables, 2024.

7. Resultados

En cuadro siguiente se muestra la información general concerniente a los valores registrados durante el monitoreo de calidad de aire.

7.1. Localización de los puntos de medición

A continuación, se presentan la ubicación geográfica las estaciones de monitoreo de calidad de aire.

Cuadro 3: Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo

No estación	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84)	
		Este	Norte
EMA-01	Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado	626640.00 m E	994097.00 m N
EMA-02	Balneario Caño Quebrado	626668.00 m E	993885.00 m N

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024.

La siguiente figura muestra la ubicación espacial del punto de muestreo:

Figura 1: Ubicación de estaciones de muestreo de material particulado



Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2022.

A continuación, se presenta la descripción de cada estación de muestreo de material particulado.

Cuadro 4: Puntos de muestreo

<table>
<tr><th colspan="2">Punto</th><th>Monitoreo diurno</th></tr>
<tr><td>Número</td><td>EMA-01</td><td rowspan="3"> 


</td></tr>
<tr><td>Ubicación</td><td>Norte del puente existente. Fonda Buen Provecho.
994097.00 m N
626640.00 m E</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción: Zona rural Calle hacia Mendoza y Caño Quebrado.

Muestreo diurno: las fuentes de emisión que afectan los resultados de calidad del aire provienen principalmente del polvo que se desprende de la calle sin pavimentar, perpendicular a la carretera a Mendoza y del tránsito de vehículos.

Las condiciones climáticas durante la medición en el mes de octubre fueron de cielos despejados, sin registros de viento, con una temperatura promedio durante medición de 32.6°C y humedad relativa del 77.2%.</td></tr>
</table>

Punto		Monitoreo diurno
Número	**EMA-02**	
Ubicación	Sur del puente existente. Balneario Caño Quebrado. 993884.00 m N 626671.00 m E	
Descripción: Zona rural Calle hacia Mendoza. Muestreo diurno: las fuentes de emisión que afectan los resultados de calidad del aire provienen principalmente del polvo que se desprende de la calle sin pavimentar, perpendicular a la carretera a Mendoza y del tránsito de vehículos. Las condiciones climáticas durante la medición en el mes de octubre fueron de cielos despejados, sin registros de viento, con una temperatura promedio durante medición de 32.6°C y humedad relativa del 77.2%.		

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024.

7.2. Resultados del monitoreo

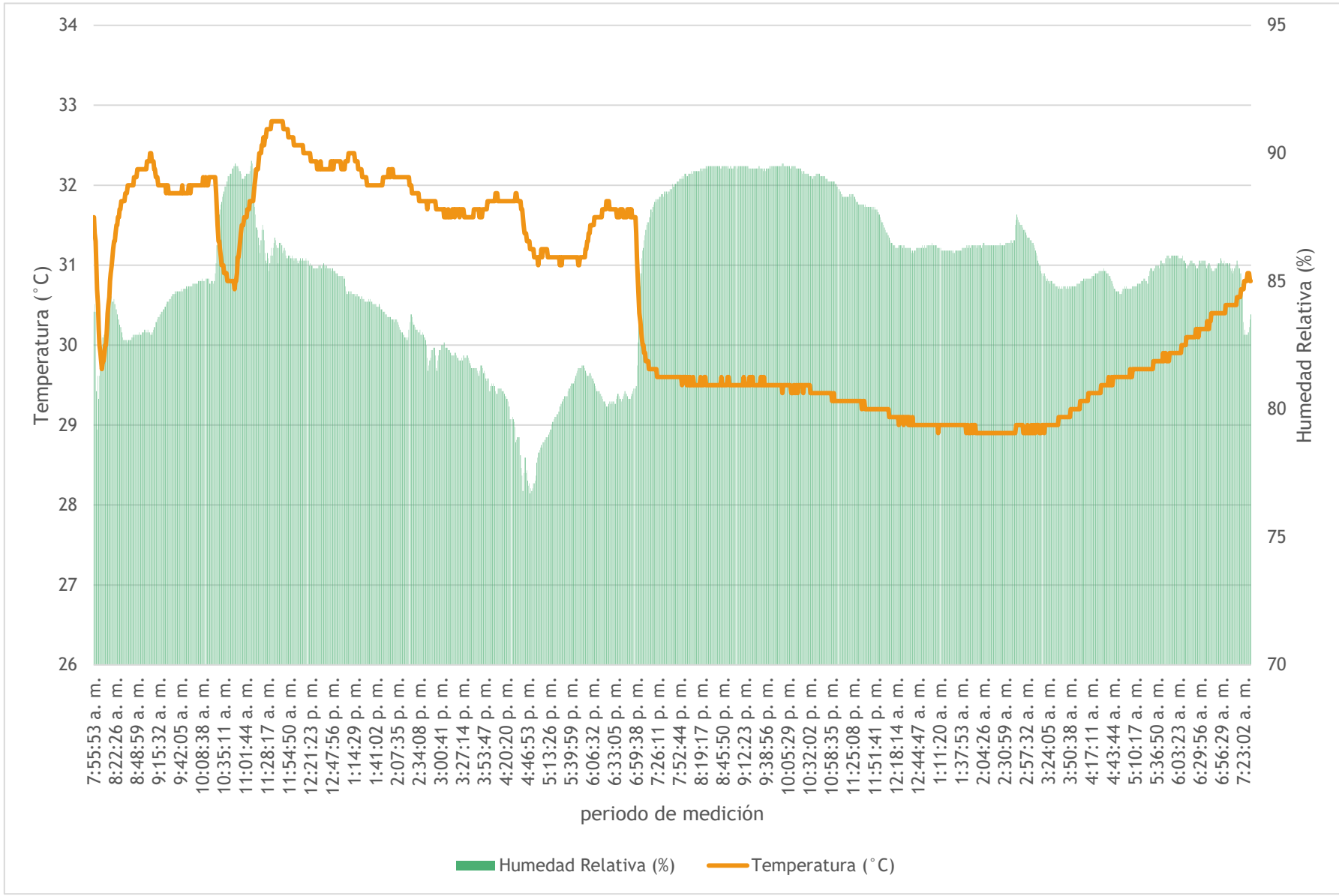
A continuación, se detallan los resultados de las mediciones de ruido ambiental realizadas el área de influencia directa del proyecto:

Cuadro 5: Periodos y parámetros atmosféricos durante las mediciones

Estación	Puntos de muestreo	Temperatura (°C)	Viento (m/s)	H. Relativa (%)
EMA-01	Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado	32.6	0.46	77.2
EMA-02	Balneario Caño Quebrado			

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024.

Gráfico 1: Condiciones ambientales durante periodo de medición – Humedad Relativa y Temperatura.



Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024.

A continuación, se presentan los resultados de las. mediciones de calidad de aire realizadas.

Cuadro 6: Mediciones de calidad de aire Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado.

Periodo	PM 2.5 µg/m^3	PM 10 µg/m^3	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
12 a.m.	3.40	5.20	32.19	82.62
1 a.m.	6.50	10.20	31.71	82.46
2 a.m.	67.80	106.60	30.08	83.04
3 a.m.	33.00	52.20	30.02	83.08
4 a.m.	3.90	5.90	30.01	83.34
5 a.m.	5.50	9.00	30.38	82.85
6 a.m.	12.10	18.70	30.68	81.48
7 a.m.	13.00	19.60	29.18	77.57
8 a.m.	13.30	17.70	27.15	66.99
9 a.m.	21.80	27.60	27.44	68.35
10 a.m.	49.10	81.20	27.32	63.01
11 a.m.	49.70	81.10	26.93	63.01
12 p.m.	18.70	29.70	29.54	70.31
1 p.m.	34.80	54.30	30.76	74.70
2 p.m.	63.00	99.30	31.54	76.36
3 p.m.	64.10	102.90	32.18	77.73
4 p.m.	21.50	34.70	32.38	78.64
5 p.m.	12.80	20.20	32.58	80.18
6 p.m.	8.70	14.00	32.37	81.25
7 p.m.	6.10	9.70	31.40	86.37
8 p.m.	4.40	7.00	30.95	87.77
9 p.m.	5.40	8.60	30.71	87.58
10 a.m.	5.40	8.40	30.65	87.35
11 p.m.	4.30	7.00	30.96	86.48
Total	**22.01**	**34.62**	**30.38**	**78.85**

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024

Cuadro 7: Mediciones de calidad de aire Balneario Caño Quebrado.

Periodo	PM 2.5 µg/m^3	PM 10 µg/m^3	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
12 a.m.	4.78	7.28	30.6	85.8
1 a.m.	8.89	13.95	30.3	86.0
2 a.m.	6.14	9.38	30.1	86.4
3 a.m.	6.33	9.86	29.9	86.0
4 a.m.	5.02	7.71	29.8	86.4
5 a.m.	3.20	4.73	29.8	85.1
6 a.m.	4.95	7.46	29.7	85.0
7 a.m.	3.87	5.77	30.0	85.1
8 a.m.	3.69	5.42	30.6	83.8
9 a.m.	5.27	7.71	31.0	82.7
10 a.m.	4.62	6.93	31.4	83.1
11 a.m.	5.50	7.54	32.4	78.1
12 p.m.	2.51	3.51	32.5	77.5
1 p.m.	2.49	3.44	32.8	76.6
2 p.m.	2.06	2.78	33.1	75.8
3 p.m.	7.57	8.48	32.7	76.9
4 p.m.	2.36	3.27	32.3	78.6
5 p.m.	2.89	4.40	31.9	79.5
6 p.m.	4.74	7.08	31.5	84.4
7 p.m.	5.32	7.98	31.1	85.3
8 p.m.	3.82	5.69	30.8	85.8
9 p.m.	6.29	9.51	30.6	86.4
10 p.m.	8.89	13.95	30.3	86.0
11 p.m.	4.78	7.28	30.6	85.8
Total	**4.64**	**6.80**	**31.1**	**82.8**

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024.

A continuación, se muestran los valores estimados calculados a periodo de 24 horas por cada contaminante.

Cuadro 8: Registros de monitoreo de calidad de aire por estación de muestreo – Línea Base Física Puente Sobre Río Caño Quebrado.

Fecha de medición	PM 2.5 µg/m^3 (24 horas)	PM 10 µg/m^3 (24 horas)	Resolución 21 de 24 de enero de 2023 se adoptan los valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional.		**Guías Banco Mundial Calidad de Aire	
			PM 2.5 µg/m^3 / 24 horas	PM 10 µg/m^3 / 24 horas	PM 2.5 µg/m^3 / 24 horas	PM 10 µg/m^3 / 24 horas
Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado	**22.01**	**34.62**	37.5	75	25	150
Balneario Caño Quebrado	**4.64**	**6.80**	37.5	75	25	150

**Limite permisible Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines y Guías de calidad ambiental de la OMS. Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024.

El área del proyecto se ubica en Caño Quebrado en zona rural al noroeste de La Chorrera. Algunos usos de la tierra se consideran más sensibles a la contaminación del aire que otros, debido a los tipos de grupos de población o actividades involucradas.

La fonda localizada hacia el norte del puente existente se considera sensibles a la contaminación del aire porque debido a que sus comensales cuando comen se encuentran expuestos, lo que resulta en un contacto sostenido a los contaminantes presentes, principalmente polvo de 2.5 µg/m3 de fracción respirable.

El área donde se desarrollará el proyecto es abierta, la calle hacia Mendoza se encuentra en mal estado y la calle hacia Caño Quebrado que se localiza después del puente y frente a la fonda se encuentra sin pavimentar, lo que la hace susceptible a la acción del viento y del tránsito de vehículos, lo que produce que se generen partículas de polvo en el ambiente. La dirección del viento predominante es norte, lo que hace de la zona susceptible al polvo de la calle y de las emisiones de los vehículos que transitan hacia Mendoza o hacia Caño Quebrado. Sin embargo, durante las mediciones realizadas se registró débiles ráfagas de viento.

8. **Conclusiones**

La fracción respirable, PM 2.5 y el material particulado PM 10 se encuentran en cumplimiento de los límites permisibles en cada una de las estaciones monitoreadas, para los valores de la Resolución 21 de 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, en la que se adoptan los valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional. Comparado los resultados y las condiciones ambientales registradas, se concluye que, las concentraciones actuales de PM 2.5 fracción respirable, se encuentran en cumplimiento de los límites máximos permisibles de Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines, mientras que los valores registrados para el material particulado PM 10, registradas también se encuentran por debajo de los limites permisibles.

9.1. ANEXO FOTOGRÁFICO





Mediciones realizadas en Fonda Buen Provecho.

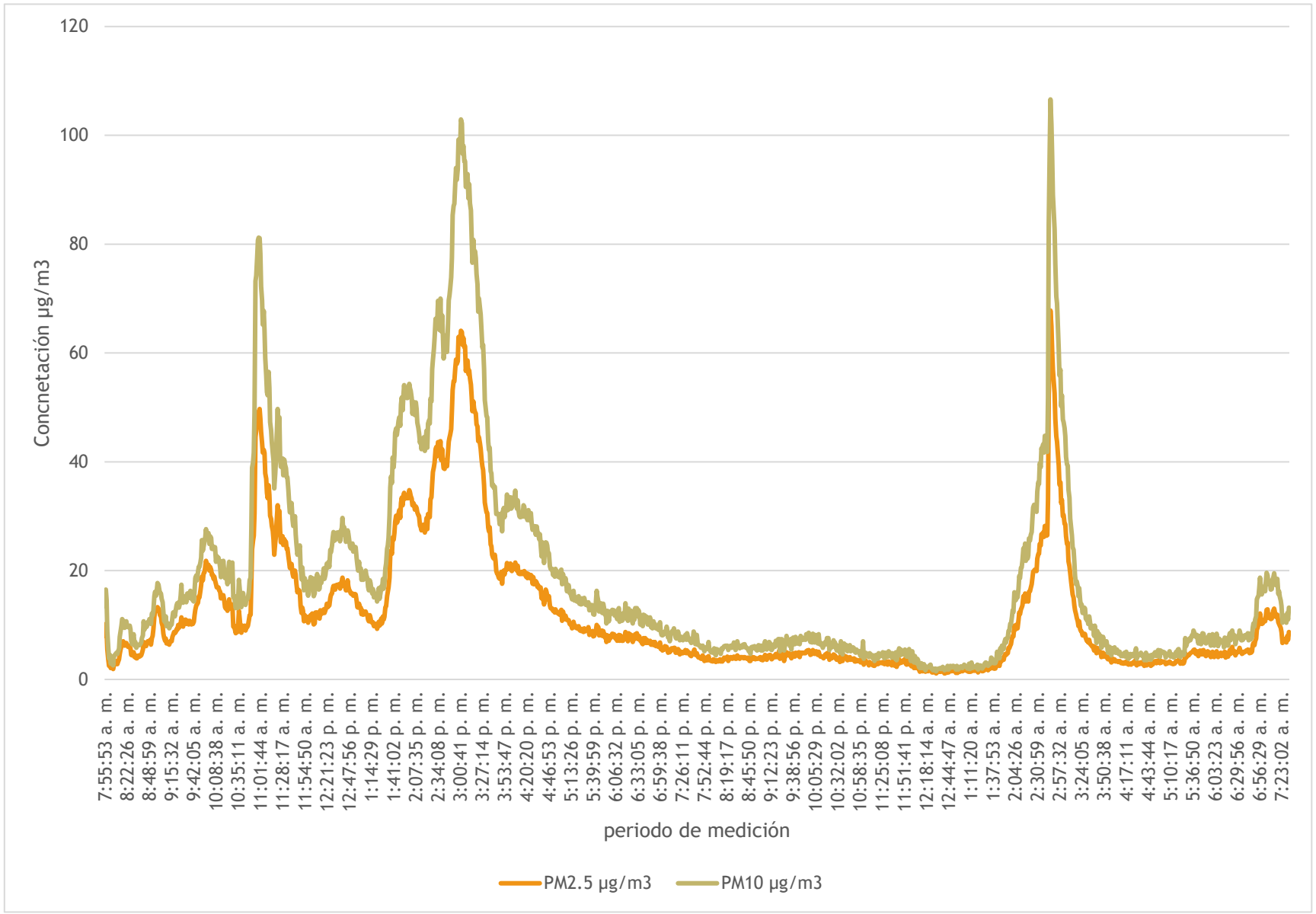




Mediciones realizadas en la entrada al Balneario Caño Quebrado.

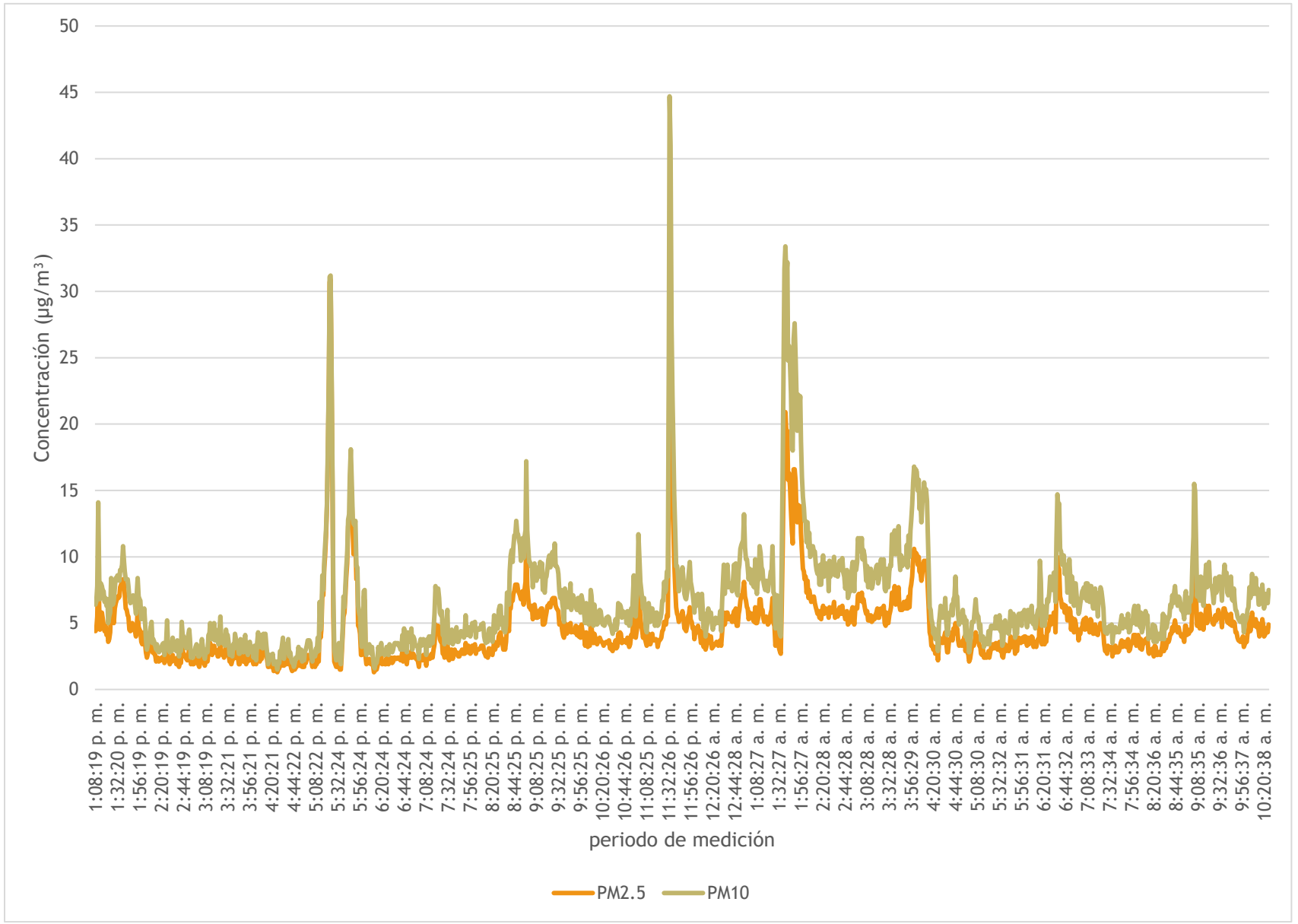
9.2. Anexo 2 - Gráficos

Gráfico 2: Concentraciones de material particulado registradas - Fonda Buen Provecho.



Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024.

Gráfico 3: Concentraciones de material particulado registradas – Balneario Caño Quebrado.



Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024.

9.3. Anexo 2 – Certificado de Calibración

Certificate of Calibration 2023-48389

GASSENSING

MAKING SENSE OF THE AIR WE BREATHE

TEST REPORT

MODEL: DT-9850M Particle Counter

Serial Number:191110638 Report Number: 202338776

Referance Instrument: FLUKE985

Instrument Series Number:1210993188

Environment Temperature:23±3℃ Humidity: 50±20%RH

Calibration Date: 2023-04-28 Issue Date: 2023-04-28

Calibrate Type	Display Value	Test Value	Result
Repeatability Testing	≤10%FS	<10%FS	Pass
Distribute Deviation of Particle	±30%	<30%	Pass
Particle Density Value Deviation	±30%FS	<30%FS	Pass
Air Flow	2.83L±0.5L	2.80L	Pass

Calibration Measurements

Calibration Standard ppm	0.005	0.065	0.118	0.000
Mean – AQL Sensor ppm	0.005	0.065	0.119	0.000
Std Dev – AQL Sensor ppm	0.000	0.001	0.000	0.000

*The Mean and Standard Deviation are calculated from three consecutive readings.

Calibration Standard

The Sensors were calibrated in a controlled environment against a NIST certified calibration instrument whose traceability is maintained with international standards organizations.

Quality control approval:

Jana Cova

Date: April 29, 2023.

Calibration performed by:

Peng Genshi

Date: April 28, 2023.

14.15. Informe de Monitoreo de Vibraciones

Monitoreo de Vibraciones

Línea base de Estudio de Impacto Ambiental Categoría II - Proyecto de Construcción del Puente sobre Río Caño Quebrado. Promotor: Autoridad del Canal de Panamá.

Ubicación: Caño Quebrado, Corregimientos de Herrera y Mendoza , Distrito de La Chorrera Provincia de Panamá Oeste .





Marzo, 2024.

DAWCAS IDEAS RENOVABLES S.A.
1260595-1-595416 DV 25

ING. ELIAS DAWSON

03 | 12| 2024
Informe > Original > 1 > Rev.
VF Ref. Interna I4020

Prologo



Este documento presenta el informe de medición de las vibraciones ambientales realizado como parte de la Línea Base Física. Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Construcción de Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado, ubicado en Caño Quebrado, Corregimientos de Herrera y Mendoza , Distrito de La Chorrera Provincia de Panamá Oeste.

El monitoreo fue realizado sobre un punto dentro del área de influencia directa específicamente en la Fonda Buen Provecho ubicada al norte del emplazamiento. Las mediciones fueron realizadas el 5 de marzo de 2024 en horario diurno.

CONTROL DE VERSIONES DE DOCUMENTOS

La siguiente guía de control de versiones de documentos ha sido implementada para la elaboración del Informe de vibraciones de la Línea Base Física del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Construcción de Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado:

Versión Preliminar – V01: Aplicada durante la redacción inicial del informe antes de la revisión del Gerente del Proyecto. La revisión normalmente incluye revisión de la tabla de contenidos y del borrador.

Versión Preliminar – V02: Aplicada después de la revisión por el Gerente del Proyecto, listo para entrega al cliente.

Versión Preliminar – V03: Aplicada después de la revisión y aprobación del cliente.

Versión Final – VF: Versión final del documento

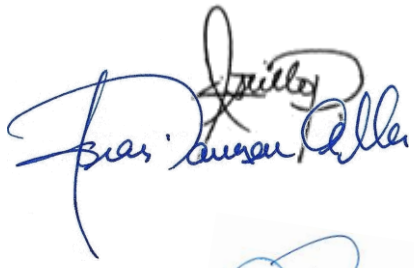
Por ejemplo, la versión inicial preparada por el autor es versión 1.0. Cada número de versión empieza a ´0´ y se aumenta por ´1´ después de cada adaptación. Un cambio de estado (es decir, desde la versión 1 a 2) restablece el número de la versión a ´0´.

Este informe corresponde a la Versión VF

CLIENTE: Consorcio ETAP Mendoza. /ACP

Línea Base Física. Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Construcción de Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado.

Informe de Vibraciones Ambientales

REVISADO POR:	Annethe Castillo		2024-03-12
APROBADO POR:	Elías Dawson		2024-03-12

Código de edición	Detalles de la revisión			
	No.	Prep. Por	Fecha	
		Diana Pinilla	2024-03-07	
RR	01	Elías Dawson	2024-03-08	Remitido para revisión y comentarios



Códigos de edición: RC = Remitido para la construcción, RD = Remitido para el diseño, RF = Remitido para la fabricación, RI = Remitido para la información, RP = Remitido para la compra, RQ = Remitido para cotización, RR = Remitido para revisión y comentarios

Contenido

1. Resumen 6
2. Introducción 7
3. Alcance 7
4. Objetivos 7
5. Marco Teórico 8
6. Metodología 8
6.1. Especificaciones técnicas 9
7. Resultados 10
8. Conclusiones 11
9. ANEXOS 12

Cuadros

Cuadro 1: Características de la medición 9
Cuadro 2: Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo 10
Cuadro 3: Registro de monitoreo realizado en Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado continua al emplazamiento del proyecto. 10

1. Resumen

El presente informe contiene el análisis del monitoreo de vibraciones ambientales sobre el área de influencia directa del proyecto; con el que se busca determinar las condiciones actuales de las estructuras existentes en la propiedad de la Fonda Buen Provecho, localizada frente al emplazamiento del proyecto, con base en vibraciones inducidas por cargas ambientales.

Las mediciones fueron ejecutadas en un horario diurno durante un periodo de una hora. El monitoreo se llevó a cabo para identificar las condiciones existentes para determinar los valores de vibración ambiental de línea base para la construcción del Proyecto Construcción del Puente sobre el Río Caño Quebrado, que consiste en la construcción de un nuevo puente sobre el cauce del río . Los monitoreos se realizaron, utilizando un medidor de vibraciones Vetus VTS VM6360, acelerógrafo triaxial debidamente calibrado.

Las mediciones se realizaron en un punto dentro del área de influencia directa del proyecto, durante una hora el 5 de marzo de 2024. En las mediciones se utilizaron los métodos de muestreo y de cálculo recomendados por el anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá, por medio del método ISO 4866:2010 de vibración ambiental.

El documento incluye el objeto del estudio, la metodología seguida en la ejecución de los muestreos y análisis de resultados. Se presenta la comparación de los resultados de las mediciones con la norma vigente de vibraciones ambientales (anteproyecto), al igual que sus respectivas conclusiones

A partir de los resultados obtenidos del monitoreo de calidad de aire, se concluye los valores registrados en el punto muestreado, se encuentra en cumplimiento de límites máximos permisibles establecidos en el anteproyecto de calidad ambiental de vibraciones.

2. Introducción

Este documento presenta el informe de monitoreo de vibraciones ambientales desarrollado como parte de la línea base física del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto de construcción del nuevo puente sobre el Río Caño Quebrado.

Dawcas Ideas Renovables S.A, realizó la evaluación el 5 de marzo de 2024, en horario diurno durante un periodo de una hora. El monitoreo fue realizado sobre un punto dentro del área de influencia directa, específicamente; en la Fonda Buen Provecho, localizada al norte del puente existente.

Se desarrolló un plan de trabajo que consistió en identificar una vivienda, oficinas, o infraestructuras habitadas existentes colindantes al sitio del proyecto. Lo anterior, con el fin de determinar los niveles de vibraciones ambientales en la zona de estudio.

En las mediciones se utilizaron los métodos de muestreo y de cálculo recomendados por el anteproyecto de calidad ambiental de vibraciones. El documento incluye el objeto del estudio, la metodología seguida en la ejecución de los muestreos y análisis de resultados.

3. Alcance

Caracterización de las vibraciones ambientales– para la línea base del Proyecto y desarrollar registro de vibraciones, el cual incluye mediciones en un punto de monitoreo.

4. Objetivos

Desarrollar el monitoreo de calidad ambiental de vibraciones, con el fin de evaluar los niveles de vibraciones de línea base el marco de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II– Construcción de Nuevo Puente Sobre Río Caño Quebrado.

4.1. Objetivos específicos

1. Determinar los niveles de vibraciones ambientales existentes;
2. Identificar las fuentes de emisión que afectan los resultados en el área de influencia del proyecto, donde se realizan las mediciones; y

3. Comparar los resultados obtenidos a partir del trabajo de campo y del análisis de los datos, con los valores permisibles establecidos en el anteproyecto de calidad ambiental de vibraciones.

5. Marco Teórico

Las vibraciones ambientales consisten en movimientos ondulatorios, proceso por el cual se propaga energía de un lugar a otro sin transferencia de materia, solamente de ondas mecánicas que avanzan de forma continúa haciendo oscilar las partículas del medio material lo cual ocasiona perturbación en el ambiente.

El movimiento mecánico o magnitud de la vibración se mide a través un acelerómetro u otros tipos de transductores de vibración.

6. Metodología

Para las mediciones de vibraciones ambientales se deben utilizar al menos tres ejes verticales de medición, principalmente para poder comparar resultados obtenidos para cada uno de los ejes.

El equipo utilizado para las mediciones consistió en un medidor de vibraciones Vetus VTS VM6360, acelerógrafo triaxial debidamente calibrado con sensores de fuerza balanceada (FBA por sus siglas en inglés), frecuencia de muestreo de hasta 200 muestras por segundo y capacidad de registrar aceleraciones de hasta 4 g. El aparato se trasladó al edificio donde se realiza la prueba con su respectiva batería, GPS y cable de red para comunicarse con una computadora portátil.

Previo a la colocación del acelerógrafo en el piso, se procedió a limpiar la superficie para asegurarse que no haya alguna piedra pequeña u otros objetos bajo los tornillos de nivelación del acelerógrafo. Luego de nivelar el equipo y confirmar su correcto funcionamiento, se vigiló el área para que nadie ajeno lo manipule, camine demasiado cerca o se produzcan golpes fuertes cerca del mismo. Se estableció un perímetro alrededor del acelerógrafo, con el fin de facilitar su visualización por parte de los usuarios del parque y evitar algún contacto accidental.

6.1. Especificaciones técnicas

Valores de referencia		
Tipo de edificio		
	4 Hz a 15 Hz	>15 Hz
Edificios normales: con estructuras reforzadas y edificios comerciales	50 mm/s a 4 Hz o más.	
Edificios especiales: residencias, edificios no reforzados o con valor histórico, centros educativos, hospitales, asilos, hoteles.	15 mm/s de 4 Hz hasta 14 Hz; 20 mm/s a 15 Hz.	20 mm/s de 15 Hz a 39 Hz; 50 mm/s a 40 Hz o más.
Para frecuencias <4 Hz, el máximo desplazamiento no debe exceder 0,6 mm.		
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos	
	PT-27 Vibraciones Ambientales	

Fuente: Dawcas Ideas Renovables, 2024.

El monitoreo se llevó a cabo, utilizando los siguientes equipos:

Cuadro 1: Características de la medición

Equipo empleado	***Medidor multifuncional de calidad de aire***
Marca	Vetus
Modelo	VTS VM6360
Serie	B01NCV1VBP
Rango del geófono	0 - 254 mm/s
Resolución	0,127 mm/s
Error	± 5% o 0,5 mm/s
Densidad del transductor	2,13 g/cm^3
Rango de frecuencias (ISEE/DIN)	2 a 250 Hz
Incertidumbre	± 5,77 mm/s
Descripción de los ajustes de campo	Programación del instrumento para medición en campo libre
Fecha de Calibración	31 de octubre de 2023
Horario de medición	Diurno
Fecha de medición	5 de marzo de 2024.
Tiempo de integración	1 hora por punto
Nombre de los Técnicos	Elias Dawson

Fuente: Dawcas Ideas Renovables, 2024.

7. Resultados

7.1. Localización de los puntos de medición

A continuación, se presentan la ubicación geográfica las estaciones de monitoreo de vibraciones.

Cuadro 2: Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo

No estación	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84)	
		Este	Norte
EMA-01	Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado	626623.00 m E	994093.00 m N

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024.

7.2. Resultados del monitoreo

A continuación, se detallan los resultados de las mediciones realizadas en el área de influencia directa del proyecto:

Cuadro 3: Registro de monitoreo realizado en Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado continua al emplazamiento del proyecto.

Punto de muestreo	Afectación en estructuras (mm/s)	Frecuencia (Hz)	Análisis	Límite
Fonda Buen Provecho, Caño Quebrado.	T=0.307	79	Eje dominante L:0.355 nm/s, Frecuencia 68 HZ	50 mm/s a 40 Hz o más
	V=0.079	68		
	L=0.355	N/A		

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2024.

- Descripción de la fuente de vibración: Ninguna
- Tipo de edificio: vivienda normal
- Distancia de la fuente de vibración: 95 metros aproximadamente

La principal fuente de vibración es el tráfico proveniente de la vía hacia Mendoza y de los vehículos atravesando el puente Caño Quebrado, acentuado por las irregularidades o condición de deterioro de los caminos, que pueden caracterizarse por un escenario: fuente móvil-camino / distancia – suelo / receptor humano-edificación. Las vibraciones pueden caracterizarse de estado continuo, con amplitud máxima y frecuencia asociada.

Los vehículos inducen cargas dinámicas contra el terreno y espectros característicos, donde cada impacto varía en intensidad según el sistema de suspensión, masa y velocidad del móvil. También juega un rol importante la rugosidad o el estado del camino, sea asfalto, piedras u hormigón.

El parámetro utilizado por las normas internacionales para caracterizar los daños a cualquier tipo de edificaciones es la velocidad pico de las partículas del terreno (PPV). Las componentes horizontales están más directamente relacionadas con las fuerzas cortantes en la estructura y así con cualquier daño, incluso no estructural y cosmético, que, como respuesta y condición estructural del diseño y materiales, en umbrales muchos mayores a la respuesta humana. El Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá, utiliza el parámetro de desplazamiento en mm, cuando las frecuencias son menores de 4 Hz.

Por su parte, el confort y los niveles tolerables consideran la sensación física de percepción humana en donde el eje vertical Z le es más sensible y molesto.

Los datos colectados durante las mediciones del 5 de marzo de 2024 fueron procesados para ser comparados con los límites máximos permisibles establecidos por el Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá.

8. **Conclusiones**

Los resultados obtenidos muestran valores por debajo del límite máximo permisible establecido en la norma aplicable.

ANEXOS

ANEXO No. 1:

Evidencias Fotográficas





Mediciones realizadas en Sendero hacia el refugio del Águila Arpía, dirección norte.

ANEXO 2.

Certificado de calibración

Email: sales@vetusmeter.com
Tel: 0086-551-63826712
Mob:0086-18256952776
Wechat: 18256952776

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO NR-VTSYIQI -VIBM201/23

CLIENTE: DAWCAS IDEAS RENOVABLES S.A.

Orden de compra: order POVTS-1089-34

Fecha de PO: 30 de octubre de 2023

INFORME DE CALIBRACIÓN

- Acceleration: 10Hz-1KHz 0.1-200m/s² 20.1-400m/s²
- 10Hz-10KHz 0.3-200ft/s² 0.3-1312ft/s²
- Velocity: 10Hz-1KHz 0.1-8.0inch/s 0.1-400mm/s, 0.004-16.0inch
- Displacement 10Hz-1KHz 0.001-2.0mm/0.04-80mil 0.001-4.0mm /0.04-160 mil
- Accuracy: <5%
- RPM (revolution): 5-100000r/min
- Frequency: 0.1 to 10KHz
- RS232C interface
- Operating conditions: 0-+45C(32F-104F), =90%RH

INSTRUMENTO DE REFERENCIA

Vibro metro digital de conexión radial. Class 0.05 acorde con UNE-EN-837-1

Incertidumbre 0.04-80mil 0.001-4.0mm. La incertidumbre expandida U se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar uc por un factor de cobertura k=Z según CEA-ENAC-LC/02 Rev. 1 enero 98)

Trazabilidad

A patrones internacionales referidos al "Centro Español de Metrología"- C.E.M. Madrid.

Metodología

Vibración accionada. Se fijan diferentes puntos de vibración sobre el instrumento de medición (calibración inversa) en dos series, una creciente y uno decreciente según el procedimiento interno VTSYIQI PC/05/2021.

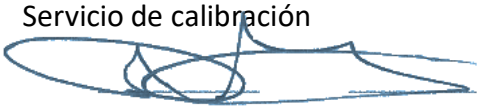
Condiciones

Temperatura ambiente: 22°C ± 2°C
Presión atmosférica:1022 mbar
Humedad relativa:75 ± 10%

Fecha de calibración: 31 de octubre de 2023

Validez: 31 de octubre de 2024.

Servicio de calibración



Técnico a cargo John Smith
31 de octubre de 2023

14.16. Informe de Prospección Arqueológica

INFORME TÉCNICO PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

PROYECTO: "Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza - Puente sobre el Río Caño Quebrado"

PROMOTOR: ACP

Firma Responsable

Juan A. Ortega V. 8-706-77

Informe preparado por:
Juan A. Ortega V.
Consultor Arqueológico N.º 08-09 INAC - DNPH
Registro Ministerio de Ambiente IRC 057 - 2009

Enero 2024

Juanortega.77.jo@gmail.com
+507 69487534

ÍNDICE

I. RESUMEN EJECUTIVO 2
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3
III. ETNOHISTORIA Y ARQUEOLOGÍA DEL GRAN DARIEN 4
IV. MARCO JURIDICO 13
V. METODOLOGIA 14
VI. RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN. 16
VII. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL RECURSO ARQUEOLÓGICO 19
VIII. CONCLUSIONES 21
IX. BIBLIOGRAFÍA 22
X. ANEXOS 24
ANEXO 1. MAPAS 25
ANEXO 2. ARCHIVO FOTOGRÁFICO 28

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Mapa de zonas arqueológicas de Panamá 5
Ilustración 2: Perfil de sondeo 17
Ilustración 3: Coloración de sondeo 7.5 YR 4/6 17

Índice de Tabla

Tabla 1: Periodización arqueológica para la Región Central de Panamá 10
Tabla 2: Coordenadas de prospección. 16

Índice de mapas

Mapa 1: Prospección en área del Puente 26
Mapa 2: Recorrido de Prospección en área del puente 27

Índice de fotografías

Fotografía 1: Prospección en zona de puente 17
Fotografía 2: Zona del puente 18

I. RESUMEN EJECUTIVO

Esta evaluación arqueológica hace parte del Estudio de Impacto ambiental Categoría II denominado: **“Potabilizadora Mendoza”** en la cual se evaluó la potencialidad histórica cultural.

La investigación de campo dio como resultado el no hallazgo de material arqueológico in situ en el polígono del proyecto. La empresa promotora corresponderá con lo que establecen las respetivas medidas de cautela y notificación al Ministerio de Cultura, específicamente a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural, en caso sucedan hallazgos fortuitos al momento de iniciar la obra, tal como está establecido en la Ley 14 del 5 de mayo de 1982.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de un nuevo puente sobre el río Caño Quebrado. El emplazamiento del proyecto se ubica sobre la vía hacia las comunidades de Mendoza y La Represa en el sector de Caño Quebrado en los Corregimientos de Herrera y Mendoza, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste.

La ubicación donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en la zona rural del noroeste de la Chorrera en la provincia de Panamá Oeste. En la zona predomina la actividad agropecuaria de ganadería extensiva y cultivos de piña, por lo que la concordancia con el uso actual es rural agropecuario. El proyecto se encuentra en servidumbre vial, la cual ha sido establecida por el departamento de ordenamiento territorial de MIVIOT

El puente vehicular tendrá 30 metros de largo, reemplazará el puente existente. La superestructura del nuevo puente será de dos vías de circulación de 3.60 m y con una acera peatonal de 1.20 m de ancho, con vigas de acero u hormigón y losa de hormigón de Cemento Portland. Este proyecto mejorará la vialidad hacia las comunidades ubicadas al noroeste del distrito de La Chorrera.

El objetivo principal del proyecto será, mejorar la conectividad, seguridad vial y el desarrollo económico de la región, así como facilitar el acceso a servicios básicos para las comunidades existentes en el sector de Caño Quebrado y áreas circundantes.

La construcción del puente se justifica no solo por los problemas históricos causados por las crecidas del río, sino también por los beneficios potenciales en términos de seguridad, continuidad del tráfico, costos a largo plazo y desarrollo económico para la región.

III. ETNOHISTORIA Y ARQUEOLOGÍA DEL GRAN DARIEN

El proyecto está ubicado en una zona que arqueológicamente pertenece a la región denominada como Gran Darién, dicha zona se extiende a partir de la provincia de Darién hasta el área conocida geográficamente como Chame, incluyendo las Comarcas Emberá Wounaan Área 1 y Área 2, Madugandí, Wargandí y la Guna Yala. La cronología cultural para la región central, la que se extiende desde aproximadamente Punta Chame hasta el Río Tabasará al Sur de la división Continental, y desde el Río Indio al Calovébora al Norte de la división Continental (Cooke 1976ª), comprende seis períodos (Isaza 1993). El área cultural denominada Gran Darién, ha sido poco estudiada y ha sido utilizada por algunos arqueólogos en Panamá para establecer un horizonte arqueológico con características particulares como, por ejemplo, tipos cerámicos que han sido vinculados a dicha región y que han sido registrados e investigados por diversos arqueólogos en Panamá (Richard Cooke, Beatriz Rovira, Carlos Sánchez, Gladys Casimir de Brizuela, entre otros). La cerámica es un elemento que surge de la interacción entre el contexto cultural y el medio natural, incluyendo prácticas que permiten el abastecimiento y utilización de las materias primas que se requieren en la manufactura artefactual. Por consiguiente, esta es utilizada como un elemento que, estudiado holísticamente, puede ayudar a inferir procesos y cambios sociales.

Son pocos los proyectos de investigación con largo plazo que nos permitan establecer enunciados concluyentes sobre el área cultural del Gran Darién. No obstante, no sólo han sido limitadas las excavaciones arqueológicas en esta área, sino que son incipientes las estrategias que tiene la arqueología panameña para poder consolidar un enfoque más holístico que

permita establecer una aproximación etnohistórica para el entendimiento de estas antiguas sociedades en el Darién.

Ilustración 1: Mapa de zonas arqueológicas de Panamá



Fuente: Mapa arqueológico de Panamá. Localización de las áreas culturales de Gran Chiriquí, Gran Coclé y Gran Darién, Pág. 17.- Tesis Doctoral, Julia del Carmen Mayo Torné. La Industria prehispánica de conchas marinas en "Gran Coclé" Panamá.

Usualmente algunos investigadores proponen inferencias en torno a comparaciones de las evidencias arqueológicas y los datos etnohistóricos, pero sin los respectivos argumentos teóricos antropológicos, aún más, carentes de datos que otras disciplinas como la Antropología Física, la Genética y la Lingüística pudiesen aportar sobre el estudio del pasado de estas sociedades (Mora:2009). En las excavaciones arqueológicas de 1959, en Panamá Viejo, Leo Biese (1964) encontró una cantidad considerable de artefactos decorados plásticamente (modelado, incisión y pintura). Esta cerámica se caracteriza por sus modelados zoomorfos, incisiones geométricas y ausencia de pintura (Biese 1964). Se han hecho

investigaciones arqueológicas en lugares como la Bahía de Panamá y Panamá Viejo (décadas de 1920 y 1960) (Linné1929 y Biese 1964), Playa Farfán, Playa Venado y el Lago Madden en 1950, la Costa Pacífica del Darién en 1964, La Tranquilla, Miraflores (Cooke 1976), La Costa Arriba de Colón y Cúpica, entre otros (Marshall 1949; Lothrop 1950; Harte 1950; Mitchell 1962; MacGimsey 1964; Drolet).

El grupo de cerámica predominante fue la denominada Roja Lisa. Es una cerámica sencilla, probablemente utilitaria, sin decoración más que el engobe, de pasta dura y densa, y relacionada con pequeñas ollas globulares con base redondeada, boca amplia y huellas de cocción en su cara externa. La cerámica de Miraflores, procedente de tres estructuras funerarias, resultó mucho más variada. En general se observó cerámica polícroma, utilizando negro, rojo y/o morado sobre engobe blanco o sobre la superficie natural, posiblemente del estilo Macaracas de la región central (900 a 100 años de nuestra era), cerámica modelada con figuras de animales o casas en el cuello de las vasijas (éstas últimas similares a las encontradas en Martinambo y San Román), cerámica modelada en relieve, combinada con decoración incisa y que se ha hallado con frecuencia en Lago Madden, Playa Venado y Darién (*IRBW*- de Biese), cerámica con decoración incisa y excisa, que carece de modelado y, cerámica bicroma en zonas con decoración zonificada mediante incisiones y engobe que contrasta (el diseño es pintado en negro sobre engobe rojo y delineado con incisiones) (Cooke 1973). Los grupos indígenas que habitaban hacia el Este del Istmo de Panamá son conocidos como Cueva, nombre que hace referencia al idioma que hablaban y al espacio geográfico que ocupaban según la información procedente de los registros históricos del siglo XVI. Dicho espacio estaba bajo el control de jefes aldeanos a quienes los españoles denominaron caciques. “Los cuevas” crearon y mantuvieron la unidad de su espacio territorial a pesar de las rencillas

periódicas entre sus caciques. Las fuentes históricas del siglo XVI dicen de ellos que eran una misma gente y lengua; que eran agricultores que vivían en caseríos dispersos bajo el mando de caciques, quienes ejercían control en divisiones espaciales menores, que los españoles llamaron "provincias".

Remolí (1987:24), calcula en uno 25,000 Km^2 el espacio ocupado por los Cueva, ateniéndose a las descripciones de los cronistas. Como límite occidental menciona el río Quebore en el Caribe y en la provincia Adechame en el Pacífico. El límite oriental es más complicado debido a una mayor cantidad de grupos establecidos y a la parquedad de las fuentes al mencionar río y serranías parte de su territorio nombrado como su cacique. La autora citada considera que dicho límite correría desde el borde meridional de la aldea de Darién en el Golfo de Urabá en el Caribe, atravesaría la cierra y tocaría entre las puntas de Garachiné y Piñas en el Pacifico.

Parte de dicho espacio lo constituyen Otoque y Taboga, islas de la Bahía de Panamá, y las del Archipiélago de las Perlas en el Golfo de Panamá. El territorio Cueva comprendiera tanto las angostas sabanas del Caribe, como tierras altas de las serranías de Mahé y Pirre y la del Sapo, y las sabanas del Pacifico; sus tierras son surcadas por ríos de gran caudal como lo son: el río Chagres y el Bayano, y la red hidrográfica que forman los ríos Tuira y Chucunaque, la mayor del istmo. En el espacio territorial de los Cueva, se encuentran las menores distancias (50 Km) entre el Mar Caribe y el Océano Pacifico.

Pensando el territorio como Hoffman (1992:13) como "porción del espacio apropiado por un grupo social, ya sea material, simbólico o políticamente hablando'', el espacio geográfico en donde se desarrolló la sociedad Cueva, es el Territorio Cueva. En casi una tercera parte de la extensión del Istmo, unas 220.000 personas hablaban un mismo idioma y

compartían elementos de una cultura que ha sido llamada circuncaribeña, con los grupos del resto del Istmo[1].

Las fuentes escritas (crónicas, cartas o relaciones) que recopilan aspectos relacionados con en el Istmo y que relatan el proceso de la Conquista Española durante los inicios del siglo XVI, jugaron un papel importante en el control de las colonias españolas en América. Entre estos documentos coloniales: *Historia General de las Indias* por Fernando Gonzalo de Oviedo, Las Cartas del militar y explorador Gaspar de Espinoza, *Las Cartas de Vasco Núñez de Balboa* y la exploración y viajes de Pascual de Anda Goya, en sus excursiones por el Río Chagres y exploraciones por todo el Darién. La historia oficial relata que Los cuevas "desaparecen del Istmo", el cual fue ocupado en las postrimerías de los siglos XVI y XVII por los grupos que avanzaron el norte de Colombia (Kunas y Emberá, Wounaan). Etnias que hasta la fecha ocupan este territorio istmeño por lo cual comparten nuestro pasado histórico.

Richard Cooke sostiene: "Los desplazamientos de los Kunas modernos en tiempos históricos han sido documentados ampliamente. Ellos no entraron en Panamá como una gran "ola migratoria" sino que aprovecharon la reorganización de los espacios y relaciones comerciales subsecuentes al despoblamiento de las tierras ocupadas durante el siglo XVI por los de "lengua Cueva". La gente que habla un idioma o idiomas chibchenses en el Darién al momento del contacto, incluyendo la costa de San Blas y el bajo Río Atrato, pudieron haber sido grupos ancestrales a los actuales Kunas, en una u otra forma. Por tanto, descartar una relación histórica y social entre alguna sección de la población "Cueva" y los Gunas actuales no se considera prudente, es más, la enemistad entre kunas y Cuevas no significa que no

[1](Gladys Casimir de Brizuela: El territorio Cueva y su transformación el siglo XVI. Universidad de Panamá, Instituto de Estudios Nacionales / Universidad Veracruzana. Panamá 2004)

estuvieran emparentados cultural o biológicamente. "El modo de vida cacical se define así en su interrelación histórica con otros modos de vida que representan la dinámica del "modo de producción tribal" en la "formación económico- social tribal". Estos conceptos sobre las sociedades tribales permiten entender que las etnias en ese estadio de desarrollo no solo representan una afinidad entre grupos y conjunto de ellos, sino también una forma de organización para la producción constituida por aldeas interdependientes y subordinadas que explotan diversos recursos naturales, en un amplio territorio con ambientes naturales diferentes, y que requieren de un intercambio económico y social para su reproducción" (Santos., p.85). En materia etnohistórica, aún queda mucho por dilucidar para el entendimiento de estas sociedades. Sobre todo, para que actuales disciplinas de la antropología física Genética, lingüística, y arqueología sean complementarias para un análisis exhaustivo de datos que deberán ser tamizados a la luz de estricto marco teórico antropológico.

El sitio de ocupación humana más temprano, llamado por Richard Cooke precerámico temprano (8000-5000 a.C.) fue el denominado Cueva de Vampiros, que es un abrigo rocoso situado en el lado noreste del Cerro Tigre, en las cercanías de la actual desembocadura del río Santa María, donde los arqueólogos del Proyecto Santa María han encontrado fotolitos de un tubérculo comestible conocido vulgarmente como sagú (*Maranthaarundinacea*), que pudo haber sido sembrado por esquejes del tallo por las mujeres de la banda; además, se encontró en el sitio material lítico fabricado con jaspe. En los estratos inferiores de la ocupación humana se dio una fecha de 6610 a.C. æ 160. La ocupación de este abrigo rocoso se produjo por parte de un pequeño grupo de cazadores, pescadores y recolectores de semillas de especies silvestres, entre ellas el corozo (*Acrocomia vinífera*) y nance (*Byrsonimacrassifolia*).

Tabla 1: Periodización arqueológica para la Región Central de Panamá

Período	Nombre	Fechas
I	*Paleo indio*	Glacial tardío
IIA	*Precerámico Temprano*	8000 - 5000 a.C.
IIB	*Precerámico Tardío*	5000 - 2500 a.C.
IIIA	*Cerámico Temprano A*	2500 - 1000 a.C.
IIIB	*Cerámico Temprano B*	1000 - 1 a.C.
IV	*Cerámico Tardío A*	1 - 500 d.C.
V	*Cerámico Tardío B*	500 - 700 d.C.
VI	*Cerámico Tardío C*	700 - 1100 d.C.
VII	*Cerámico Tardío D*	1100 - 1520 d

Fuente: Cooke y Ranere (1992).

Otro sitio importante de este período cronológico fue denominado el abrigo del Carabalí, ubicado cerca de la población veragüense de San Juan. En las capas más profundas de la estratigrafía del sitio se nos dio una fecha de 6090 æ 370 a.C.; en él también fueron encontrados instrumentos líticos, tales como perforadores, piedras para moler semillas de especies vegetales silvestres, raspadores de pieles. Sus habitantes también se dedicaban a la caza, la pesca y la recolección de especies vegetales silvestres. Otro pequeño abrigo rocoso, perteneciente al período precerámico temprano, se denomina Abrigo de Los Santana y está ubicado en las riberas del río Gatún, en la provincia veragüense, cerca del caserío que tiene el mismo topónimo. Este reportó una fecha por C14 de 5000 a.C. æ 290; además en el mismo se encontró material lítico temprano.

Como hemos podido comprobar, los sitios arqueológicos del período comprendido entre el 9000 y el 5000 a.C. son, en su gran mayoría, pequeños refugios o abrigos rocosos, consistentes en piedras inclinadas que ofrecen al hombre un lugar seguro para resguardarse de la acción de los animales depredadores y de las inclemencias del clima tropical; además, para mantener encendido el fuego de los hogares. La mayoría de estos refugios rocosos tienen un

espacio físico reducido, pero lo suficientemente grande para acomodar a una familia nuclear, que buscara cobijo temporal dentro de ellos. En todos se encontraron materiales líticos y diversos ecofactos, tales como fitolítos, gránulos de polen, que nos dan luces sobre el tipo de actividades de subsistencia que realizaban los grupos humanos que recorrían el Panamá central durante este período.

Betty J. Meggers, arqueóloga del Instituto Smithsoniano de Washington D.C., nos dice al respecto: "La dieta estaba compuesta por pequeños animales, pescado y plantas silvestres estacionales. Los campamentos de verano se movían constantemente; pero la acumulación en profundos depósitos en lugares abrigados tales como cuevas, sugieren que en algunas regiones el mismo campamento fue reocupado en inviernos sucesivos. Perforadores de piedra, raspadores, cuchillos y cortadores, punzones de hueso, variadas clases de piedras de moler para pigmentos como para la preparación de alimentos y, donde las condiciones de preservación fueron buenas, sandalias, canastas y otros objetos de materiales perecederos dan una evidencia de la forma de vida no diferente a la de los actuales cazadores y recolectores del Canadá subártico y los del este del Brasil".

Según los períodos cronológicos de nuestra prehistoria regional, propuestos por el Dr. Cooke, el precerámico tardío viene después del período anterior. Éste se ubica cronológicamente entre el 5000 a.C. y el 3000 æ 300 a.C. Es decir, que se inicia antes de nuestra era y concluye con la aparición de la técnica de la cerámica en el Panamá central.

Durante este período, la población prehistórica de las provincias centrales presenta una gran dispersión geográfica, ya que comienza a extenderse desde el litoral del golfo de Parita hasta las estribaciones de la Cordillera Central. En los estratos de dos de los sitios arqueológicos citados en el período anterior, según Cooke, se encontraron fitolítos de maíz

(Zea mays), lo que nos indica la aparición de las técnicas agrícolas en este temprano período. Estos dos sitios son el Abrigo de Los Santana y la Cueva de los Vampiros.

Según Cooke, en la Cueva de los Ladrones, entre el 3000 a.C. y el 1000 a.C., se siguió practicando la agricultura, complementada con faenas secundarias de caza, pesca y recolección. La presencia de valvas de moluscos y ostiones en este abrigo rocoso son evidencias de que sus pobladores realizaban viajes esporádicos a la costa para buscar recursos alimenticios; en el Abrigo de Aguadulce también se practicaban la agricultura y las otras actividades de subsistencia ya citadas; en el sitio conocido como El Zapotal, que es un conchero localizado en Santa María, a seis kilómetros de su desembocadura, con una fecha C14 de 1500 a.C. æ 80, se ha determinado por su extensión territorial y por la profundidad de sus estratos culturales que estamos ante la presencia de un sitio de ocupación prehispánica ya permanente.

Desde luego, estos datos paleo ecológicos no brindan información sobre el acervo cultural de los grupos responsables por esta modificación del paisaje. Algunos abrigos rocosos, no obstante, contienen evidencia arqueológica de la continuación, no sólo del asentamiento humano, sino, también, de algunos patrones tecnológicos heredados de los paleo indios. La Cueva de los Vampiros, el Abrigo de Aguadulce y el Abrigo de Corona fueron usados de vez en cuando como campamentos durante el periodo comprendido entre el 11.000 y 7.000 a.P. Los abrigos de Carabalí y de los Santanas acusan ocupaciones leves a partir del 8.000 a.P. Otros sitios a cielo abierto localizados a lo largo del río Santa María y sus afluentes, en la orilla de la Laguna de la Yeguada y en el curso medio del río Chagres (Lago Alajuela) deberían de referirse al Periodo IIA de acuerdo con las clases de artefactos de piedra halladas en ellos. Asimismo, el número de sitios en la cuenca del río Santa María se duplicó con

respecto al Periodo IB, lo cual da apoyo a la evidencia paleo ecológica citada atrás de que la población local siguió creciendo a inicios del Holoceno.

IV. MARCO JURIDICO

Las normas que regulan todo lo inherente a la conservación del Patrimonio Histórico de la República de Panamá son:

- Constitución Política de la República de Panamá.
- Ley 14 de 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 de 7 de agosto de 2003, "Por la cual se dictan medidas de custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación."
- Ley 41 de 1 de julio de 1998 "General de Ambiente de la República de Panamá."
- Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006 "Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá."
- Resolución No. AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005 de la ANAM que establece medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.
- Resolución Nª 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008, por la cual se definen términos de referencia para la evaluación de los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.
- Ley General de Cultura Nº 175, de 3 de noviembre de 2020.

V. METODOLOGIA

La primera fase de este estudio se encuentra orientada a la revisión de fuentes bibliográficas durante todo el proceso de investigación. Esta etapa se efectuó bajo los siguientes objetivos.

1. Obtener información concerniente a los antecedentes investigativos. Comparar estos contextos arqueológicos (características del depósito arqueológico, así como los rasgos culturales presentes en nuestra área de estudio), con la intención de contar con mayores elementos de análisis para establecer particularidades y/o generalizaciones de nuestro tema de estudio.
2. Conocerlos factores tecnológicos y estilísticos utilizados en algunos artefactos encontrados en contextos arqueológicos similares.
3. Contar con datos etnohistóricos que permitan establecer un contexto histórico-sociocultural hasta el momento de contacto europeo. Con ello se esperó contar con una idea, aunque teniendo presente la debilidad de este método, del estudio social de la cultura arqueológica de esta zona en ese momento, y comparar los datos obtenidos hasta ahora en esta región arqueológica; con el propósito de efectuar un análisis diacrónico del modo de vida y de otros aspectos relacionados con la vida cotidiana de los antiguos habitantes de esta región, al menos durante este periodo.

Una vez concluida la etapa de revisión bibliográfica se procedió con las tareas de campo. Durante esta fase básicamente se utilizaron técnicas arqueológicas, las cuales pasamos a describir a continuación:

1. Antes de iniciar las tareas de campo, se procuró la identificación geomorfologías con posibles áreas o zonas que fueran más acertadas al momento de utilizarlas como sitio de ocupación humana en el pasado (p.e. márgenes de ríos, quebradas, cercanas a tierras fértiles, cimas de colinas, terrazas, próxima a fuentes de materia prima etc.)
2. Se procedió a efectuar un muestreo superficial y subsuperficial del área del proyecto.
3. Se geo-referenciaron distintos sectores del área en estudio, en donde se realizaron los sondeos subsuperficiales.
4. Se tomaron fotografías del paisaje circundante y del procedimiento de prospección con la intención de levantar un archivo fotográfico del proyecto, escogiéndose las fotos más representativas del proceso.

VI. RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN.

Todas las coordenadas presentadas fueron tomadas en UTM WGS 84, utilizando el programa MAPSOURCE. El trabajo de campo consistió en evaluar el posible potencial arqueológico en el área del proyecto, tomando en cuenta áreas planas, terrazas, cimas o cualquier área que topográficamente pudiese tener potencial arqueológico.

Tabla 2: Coordenadas de prospección.

N°	Mapa	Coordenadas	Resultado
1.	64	17 P 626651 994082	Negativo
2.	65	17 P 626659 994071	Negativo
3.	66	17 P 626651 994082	Negativo
4.	68	17 P 626655 994068	Negativo

Fuente: Coordenadas tomadas en campo.

Se realizo la prospección en el polígono del proyecto, determinando que este se encuentra sobre un área con un alto porcentaje de intervención, producto de la ganadería extensiva, entendiendo que la zona se dedica a esta actividad. Los espacios alrededor de la Planta potabilizadora han sido modificados a través de la movilización de tierra producto de los procesos constructivos a los que ha sido sometido el lugar. A partir del puente, la trayectoria del proyecto es lineal, tomando en consideración que corresponde a un proyecto de construcción de un puente en zona en donde no hay viviendas. La visión del suelo corresponde aproximadamente a un 75% producto que acabamos de salir de la temporada seca y muchas de las áreas contiene pasto mejorado para el uso de la ganadería extensiva.

En total se georreferenciaron un total de 4 (4) en el estribo norte del puente. En ninguno de los puntos prospectados se pudo evidenciar presencia de material arqueologico alguno o estructuras de algún periodo histórico del Istmo, con lo cual se descartan hallazgos en esta etapa de prospección arqueológica.

Ilustración 2: Perfil de sondeo

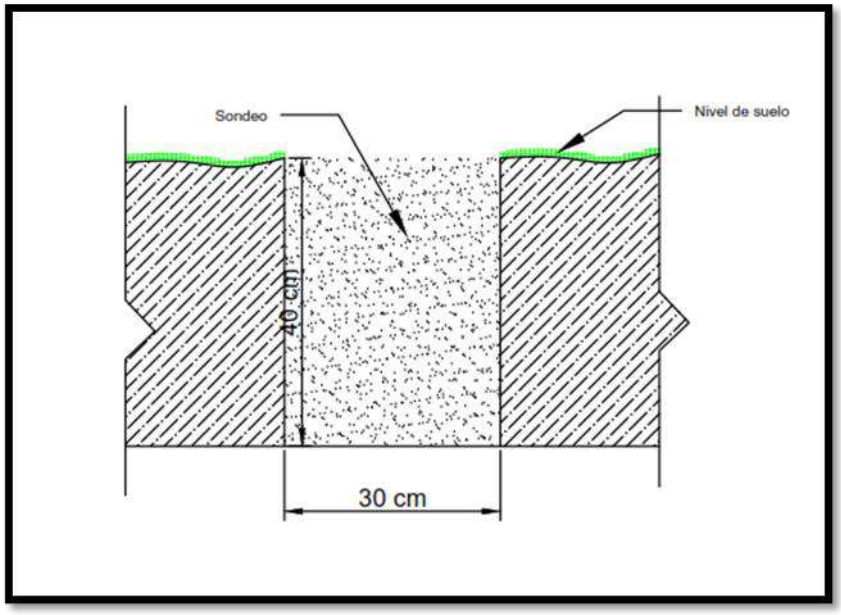
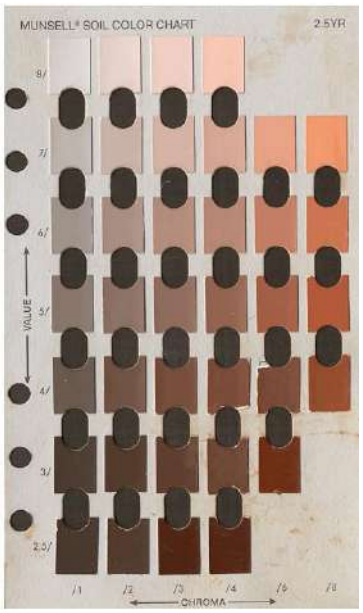


Ilustración 3: Coloración de sondeo 7.5 YR 4/6



Fotografía 1: Prospección en zona de puente



Fotografía 2: Zona del puente





VII. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL RECURSO ARQUEOLÓGICO

Con la finalidad de mitigar el posible impacto que el proyecto pueda tener sobre hallazgos fortuitos de bienes culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis en caso de hallazgos fortuitos:

1. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura, para realizar las medidas de mitigación correspondientes.
2. El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica a la Dirección Nacional del Patrimonio Cultural - Ministerio de Cultura para solicitar el permiso correspondiente.
3. Dentro de la propuesta debe estar expresada algunas actividades puntuales:
    - Recolección y registro sistematizado del material arqueológico presente superficialmente.
    - La disposición de tres (3) unidades de excavación que tengan dimensiones de 1.5m x 1.5m o 2m x 2m. La profundidad se determinará en el proceso de excavación, y tomando en cuenta la estratigrafía y el nivel culturalmente estéril.
    - Llevar un registro arqueológico del proceso de excavación, que incluye un registro gráfico, descripción de rasgos relevantes e inventario de objetos especiales (OE).
    - Trabajo de laboratorio para el análisis del material obtenido en campo.
    - Elaboración y presentación de un informe con los resultados del proceso de caracterización.
4. Al término del tiempo establecido por el Ministerio de Cultura, se deberá presentarse un informe y los materiales arqueológicos con un adecuado embalaje y registro donde

se detalle procedencia, coordenadas UTM, nombre del investigador, fecha de excavación y cualquier otra información que permita su debido almacenamiento; tomando en cuenta la Resolución nº 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008.

VIII. CONCLUSIONES

1. El área en donde se desarrollará el proyecto presenta un alto grado de alteración asociado a un entorno de proyectos de construcción y a la ganadería extensiva.
2. No se evidenció la presencia de material arqueológico alguno en esta fase de prospección dentro del trazado de este proyecto.
3. No se evidenció estructuras pertenecientes al Período Colonial o Republicano.
4. La posible presencia de hallazgos en este sector puede aportar información relacionada con el tipo de ocupación, procesos culturales, datación, entre otras cosas; por lo que se hace necesario tomar medidas de mitigación en cuanto al impacto de la obra sobre los posibles sitios arqueológicos.
5. La empresa promotora deberá aplicar las medidas de mitigación correspondientes en el caso de darse hallazgos fortuitos en la fase de movimiento de tierra del proyecto.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Arango, J. (2006) *"El sitio de Panamá Viejo. Un ejemplo de gestión patrimonial". Canto Rodado*.

Bird, J. B., R.G. Cooke (1977). "*Los artefactos más antiguos de Panamá"***.** Revista Nacional de Cultura 6: 7-31.

Castillero Alfredo, et Cooke (2004). *"Historia General de Panamá".* Centenario de la República de Panamá.

Cooke R., Carlos F. et al. (2005). *"Museo Antropológico Reina Torres de Arauz (Selección de piezas de la colección arqueológica) Instituto Nacional de Cultura".* Ministerio de Economía y Finanzas. Embajada de España en Panamá. Fondo Mixto Hispano-Panameño de Cooperación. Impreso en Bogotá, Colombia Impreso en Bogotá.

Corrales, Francisco. (2000) *"An Evaluation of Long-Term Cultural Change in Southern Central America: the Ceramic Record of the Diquís Archaeological Subregion, Costa Rica".* Tesis doctoral, Universidad de Kansas, Lawrence, EE.UU.

Drolet. R. Slopes (1980). "Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama". Tesis Doctoral. University of Illinois.

Dickau, R., Ranere, A. J., & Cooke, R. G. (2007) *"Starch grain evidence for the preceramic dispersals of maize and root crops into tropical dry and humid forests of Panama".* Proceedings of the National Academy of Sciences, 104(9), 3651-3656.

Fernández de Oviedo G. (1853) *"Historia Natural y General de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano".* Imprenta de la Academia de Historia Edit. José Amador de los Ríos. Madrid, España.

Linares, Olga. (1977) *"Adaptive strategies in western Panama".* World Archaeology, 8(3), 304-319.

Linares, Olga (1980). *"Adaptive Radiations in Prehistoric Panama".* Smithsonian Tropical Research Institute. Peabody Museum of Archeology and ethnology Harvard.

Linné, Sigvald (1944). "*Primitive rain wear"*. Ethnos, 9(3-4), 170-198.

Rovira Beatriz (2002). *"Evaluación de los Recursos Arqueológicos del área afectada por la Carretera Transístmica (alternativa C)"***.** Informe con datos bibliográficos.

Torres de Arauz, R. (1977). *"Las Culturas Indígenas Panameñas en el momento de la conquista"*. Hombre y Cultura 3:69-96.

Estudio de Impacto Ambiental y Social Proyecto Mina de Cobre Panamá. **(**2010) Sección: Prospección arqueológica de la Línea de Transmisión Eléctrica Llano Sánchez – Donoso.

ANEXO 1. MAPAS

Mapa 1: Prospección en área del Puente



Mapa 2: Recorrido de Prospección en área del puente



ANEXO 2. ARCHIVO FOTOGRÁFICO


Mar 5, 2024 11:03:43 AM
17P 626633 994064


Mar 5, 2024 10:55:28 AM
17P 626682 994091

14.17. Sondeos Geotécnicos

SONDEO PARA PUENTE VEHICULAR RÍO CAÑO QUEBRADO

SONDEO BH-PV-01

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE POSICIONAMIENTO



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

LANCO
GEOTECNIA Y LABORATORIO

LANCO
Las Mañanitas, Calle Principal
Panamá
Tel.: +507 291-1767

CÓDIGO: EG-005-2024

Cliente/Client: CONSORCIO ETAP - MENDOZA

Proyecto No./Project No.: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Proyecto/Project: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Localización/Location: MENDOZA, LA CHORRERA

Fecha de comienzo/Start date: 07-03-24

Fecha final/End date: 12-03-24

Coordenadas/Coordinates WGS84

X: 626,645.0590 m

Y: 993,834.2700 m

Z: 75.4910 m

Orientación/Orientation: Vertical

Profundidad final/Final depth: 31.50 m

Diámetro de hoyo/Borehole size: 63.5 mm

Sondeo/Borehole No.BH-PV-01

Geológo/Geologist: ANGIE RODRÍGUEZ

Sondista/Driller: JOSÉ VALENCIA MOSQUERA

Registrado por/Registered by: LANCO,S.A.

Metódo/Method: RECUPERACIÓN CONTINUA

Nivel freático/Ground Water level **24hrs Después de/ After** 1.70 m / Elev 73.79 m

Observaciones:

Profundidad/Depth (m)	Cota/Elevación (m)	Muestra/Sample	Muestra tipo/Sample type	Golpes/Blows count (N)	Herramienta/Tool	Forro/Casing	Prof.Superior/Initial depth	Prof. Inferior/Bottom depth	Recuperación/ Recovery (%)	RQD%	Simbolo gráfico/ Graphic Symbol	Descripción del material/Material description	Nivel freático/ Ground water level	qu (kg/cm^2)	Penetrómetro de Bolsillo/ Pocket Penetrometer	% Finos/Fines	Límite líquido/ Liquid Limit	Límite plástico/ Plastic Limit	Índice de Plasticidad/ Plastic Index	Humedad Natural/ Water content %	SPT N Valor / Finos (%) / Content fines (%) / RQD / Rec.	Registro fotográfico/Photographs
0.50	75.00		MA-1		HQ	98 mm	0	1.5	100			0.00m Limo elástico con arena, MH, consistencia OC-1 muy baja, color marrón rojizo 2.5 YR 4/8, contenido alto de humedad, porcentaje aprox. de finos 78.6% arenas 21.4%, alta plasticidad, alta resistencia del material al secarse, suelo natural.	24 horas después 1.70 m									
1.00	74.50																					
1.50	74.00		SS-1	1-1-2 (3)	HQ	98 mm	1.5	1.95	78							78.1	60.0	33.8	26.0	53.2		
2.00	73.50						1.95	3				1.95m Limo con arenas, ML, consistencia OC-3 moderadamente alta, color marrón olivo 2.5 Y 4/4, puntos negros, contenido moderado de humedad, porcentaje aprox. de finos 84.4% arenas 15.6%, plasticidad baja, resistencia media del material al secarse, suelo tipo aluvial.									
2.50	73.00		ML-2		HQ	98 mm			90													
3.00	72.50		MI-1	22-16-19-29 (35)	HQ	98 mm	3	3.6	100													
3.50	72.00																					
4.00	71.50		MA-3		HQ	98 mm	3.6	4.5	89													
4.50	71.00		SS-2	9-3-4 (7)	HQ	98 mm	4.5	4.95	100											54.8		
5.00	70.50						4.95	6														
5.50	70.00		ML-4		HQ	98 mm			176													





(Continua en la Página Siguiente/continued next page)

Leyenda/ Graphic Log: MH; ML; BASALTO

Muestra/ Sample: Muestra Alterada; Muestra Inalterada; SPT; Muestra en bolsa; Muestra de lavado; Puntaza Cerrada

Abreviatura/ Abbreviation

PC: Ensayo de punta ciega
MI: Toma de muestras de pared gruesa
MB: Muestra en bolsa
MS: Muestra de tubo shelby/ Shelby tube sample
S: Saca muestras partido/ Split barrel sampler
SH: Toma de muestras de pared delgada
D: Doble tubo broca de diamante/ Diamond core drill bit
MA: Muestra alterara

RQD: Indice de Calidad de roca/ Rock quality designation
P: Posteador y/o palacoa/ hand auger shovel
SPT (SS): Prueba de Penetración Standard/ Standard penetration test
qu: valor de resistencia a la compresión simple/ unconfined compressive strenght
PLT: Carga Puntual de Roca/Point Load Test
ML: Muestra de lavado
B: Barrena

REG. PERFIL PTAP MENDOZA GNRAL ETAP - MENDOZA ANGIE.GPJ 4/3/24

LANCO
GEOTECNIA Y LABORATORIO

LANCO
Las Mañanitas, Calle Principal
Panamá
Tel.: +507 291-1767

CÓDIGO: EG-005-2024

Cliente/Client: CONSORCIO ETAP - MENDOZA

Proyecto No./Project No.: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Proyecto/Project: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Localización/Location: MENDOZA, LA CHORRERA

Fecha de comienzo/Start date: 07-03-24

Fecha final/End date: 12-03-24

Coordenadas/Coordinates WGS84

X: 626,645.0590 m

Y: 993,834.2700 m

Z: 75.4910 m

Orientación/Orientation: Vertical

Profundidad final/Final depth: 31.50 m

Diámetro de hoyo/Borehole size: 63.5 mm

Sondeo/Borehole No.BH-PV-01

Geológo/Geologist: ANGIE RODRÍGUEZ

Sondista/Driller: JOSÉ VALENCIA MOSQUERA

Registrado por/Registered by: LANCO,S.A.

Metódo/Method: RECUPERACIÓN CONTINUA

Nivel freático/Ground Water level **24hrs Después de/ After** 1.70 m / Elev 73.79 m

Observaciones:

Profundidad/Depth (m)	Cota/Elevación (m)	Muestra/Sample	Muestra tipo/Sample type	Golpes/Blows count (N)	Herramienta/Tool	Forro/Casing	Prof.Superior/Initial depth	Prof. Inferior/Bottom depth	Recuperación/ Recovery (%)	RQD%	Símbolo gráfico/ Graphic Symbol	Descripción del material/Material description	Nivel freático/ Ground water level	qu (kg/cm^2)	Penetrómetro de Bolsillo/ Pocket Penetrometer	% Finos/Fines	Límite líquido/ Liquid Limit	Límite plástico/ Plastic Limit	Índice de Plasticidad/ Plastic Index	Humedad Natural/ Water content %	SPT N Valor / SPT N Value	Registro fotográfico/Photographs
6.50	69.00		MI-2	10-8-7-13 (15)	HQ	98 mm	6	6.6	75			1.95m Limo con arenas, ML, consistencia OC-3 moderadamente alta, color marrón olivo 2.5 Y 4/4, puntos negros, contenido moderado de humedad, porcentaje aprox. de finos 84.4% arenas 15.6%, plasticidad baja, resistencia media del material al secarse, suelo tipo aluvial. *(continua)*				84.4	46.4	34.0	12.0	48.6		
7.00	68.50		MA-5		HQ	98 mm	6.6	7.5	83													
7.50	68.00		SS-3	6-7-14 (21)	HQ	98 mm	7.5	7.95	100											44.4		
8.00	67.50		MA-6		HQ	98 mm	7.95	9	81													
9.00	66.50		MI-3	4-8-16-50 (24)	HQ	98 mm	9	9.6	92													
9.50	66.00		MA-7		HQ	98 mm	9.6	10.5	100													
10.00	65.50											8.25 10.20m Limo, ML, consistencia OC-4, alta, color marrón olivo 2.5 Y 4/4, lentes grises, contenido moderado de humedad, porcentaje aprox. de finos 85.8% arenas 14.2%, contiene algo de gravas con formas subredondeadas y redondeadas (bolos y cantos rodados), plasticidad media, resistencia moderada del material al secarse, material tipo aluvial											
10.50	65.00		SS-4	6-7-13/15 cm (20/30 cm)	HQ	98 mm	10.5	10.95	100											43.3		
11.00	64.50				HQ	98 mm	10.95	12														
11.50	64.00		ML-8				11.45	11.85	100													
			MB-1		HQ	98 mm										85.8	47.5	31.6	15.0	32.0		





(Continua en la Página Siguiente/continued next page)

Leyenda/ Graphic Log: MH; ML; BASALTO

Muestra/ Sample: Muestra Alterada; Muestra Inalterada; SPT; Muestra en bolsa; Muestra de lavado; Puntaza Cerrada

Abreviatura/ Abbreviation

PC: Ensayo de punta ciega
MI: Toma de muestras de pared gruesa
MB: Muestra en bolsa
MS: Muestra de tubo shelby/ Shelby tube sample
S: Saca muestras partido/ Split barrel sampler
SH: Toma de muestras de pared delgada
D: Doble tubo broca de diamante/ Diamond core drill bit
MA: Muestra alterara

RQD: Indice de Calidad de roca/ Rock quality designation
P: Posteador y/o palacoa/ hand auger shovel
SPT (SS): Prueba de Penetración Standard/ Standard penetration test
qu: valor de resistencia a la compresión simple/ unconfined compressive strenght
PLT: Carga Puntual de Roca/Point Load Test
ML: Muestra de lavado
B: Barrena

REG. PERFIL PTAP MENDOZA GNRAL ETAP - MENDOZA ANGIE.GPJ 4/3/24

LANCO
Las Mañanitas, Calle Principal
Panamá
Tel.: +507 291-1767

CÓDIGO: EG-005-2024

Cliente/Client: CONSORCIO ETAP - MENDOZA

Proyecto No./Project No.: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Proyecto/Project: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Localización/Location: MENDOZA, LA CHORRERA

Fecha de comienzo/Start date: 07-03-24

Fecha final/End date: 12-03-24

Coordenadas/Coordinates WGS84

X: 626,645.0590 m

Y: 993,834.2700 m

Z: 75.4910 m

Orientación/Orientation: Vertical

Profundidad final/Final depth: 31.50 m

Diámetro de hoyo/Borehole size: 63.5 mm

Sondeo/Borehole No.BH-PV-01

Geológo/Geologist: ANGIE RODRÍGUEZ

Sondista/Driller: JOSÉ VALENCIA MOSQUERA

Registrado por/Registered by: LANCO,S.A.

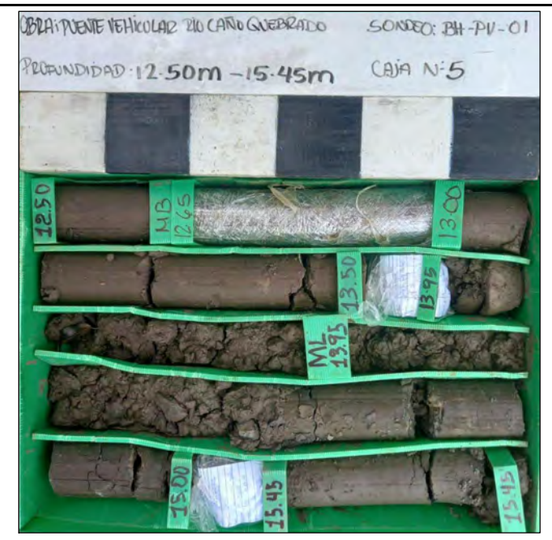
Metódo/Method: RECUPERACIÓN CONTINUA

Nivel freático/Ground Water level **24hrs Después de/ After** 1.70 m / Elev 73.79 m

Observaciones:

Profundidad/Depth (m)	Cota/Elevación (m)	Muestra/Sample	Muestra tipo/Sample type	Golpes/Blows count (N)	Herramienta/Tool	Forro/Casing	Prof.Superior/Initial depth	Prof. Inferior/Bottom depth	Recuperación/ Recovery (%)	RQD%	Símbolo gráfico/ Graphic Symbol	Descripción del material/Material description	Nivel freático/ Ground water level	qu (kg/cm^2)	Penetrómetro de Bolsillo/ Pocket Penetrometer	% Finos/Fines	Límite líquido/ Liquid Limit	Límite plástico/ Plastic Limit	Índice de Plasticidad/ Plastic Index	Humedad Natural/ Water content %	SPT N Valor / SPT N Value; LP W LL; Finos (%) / Content fines (%); RQD Rec.
12.50	63.00				HQ	98 mm	12	13.5	100			1.90 12.10m Limo con arena, ML, consistencia OC-5 a RH1, muy alta a roca suave, color marrón olivo 2.5 Y 4/4, contenido de humedad moderado a bajo, porcentaje aprox. de finos 82.7% arenas 17.30%, contiene gravas con formas redondeadas y subredondeadas (cantos rodados), baja plasticidad, baja resistencia del material al secarse, material aluvial.									
13.00	62.50		MA-9 MB-2		HQ	98 mm	12.65	13								82.7	42.2	34.5	7.0	34.3	
13.50	62.00				HQ	98 mm															
14.00	61.50		SS-5	13-16-20/15 cm (36/30 cm)	HQ	98 mm	13.5	13.95	67											33.6	
14.50	61.00		ML-10		HQ	98 mm	13.95	15	95												
15.00	60.50		SS-6	17-26-47/15 cm (73/30 cm)	HQ	98 mm	15	15.45	89	0		3.05 15.15m Inicio de roca meteorizada, Basalto, Formación Tucue TM-CATu Dureza RH1 roca suave, resistencia muy débil, color marrón grisáceo 10 YR 5/2, grises y puntos negros, espaciamiento entre discontinuidades muy cercanas (< 0.06m) roca triturada, aperturas y asperezas alteradas, la roca se encuentra muy meteorizada SW grado IV, Formación Tucue TM-CATu									32.1	
15.50	60.00		MA-11		HQ	98 mm	15.45	16.5	100	0											
16.00	59.50																				
16.50	59.00		PC-1	50/15 cm (50/15 cm)	HQ	98 mm	16.5	16.65	100	0		1.35 16.50m Inicio de roca sana, Basalto, Formación Tucue TM-CATu Dureza RH4 dura, resistencia fuerte, color gris muy oscuro 10 YR 3/1, textura afanítica, espaciamiento de las discontinuidades moderadamente espaciadas (0.20m - 0.60m) formando bloques, aspereza rugosa, ondulada, aperturas moderadamente abiertas (3mm - 10mm) con relleno de calcita y clorita, inclinación de las diaclasas 20° 30° 60°, en las juntas se observan estrías de deslizamiento, Formación Tucue TM-CATu									
17.00	58.50		MA-12				16.65	18	100	16											
17.50	58.00																				

Registro fotográfico/Photographs





(Continua en la Página Siguiente/continued next page)

Leyenda/ Graphic Log: MH; ML; BASALTO

Muestra/ Sample: Muestra Alterada; Muestra Inalterada; SPT; Muestra en bolsa; Muestra de lavado; Puntaza Cerrada

Abreviatura/ Abbreviation

PC: Ensayo de punta ciega
MI: Toma de muestras de pared gruesa
MB: Muestra en bolsa
MS: Muestra de tubo shelby/ Shelby tube sample
S: Saca muestras partido/ Split barrel sampler
SH: Toma de muestras de pared delgada
D: Doble tubo broca de diamante/ Diamond core drill bit
MA: Muestra alterara

RQD: Indice de Calidad de roca/ Rock quality designation
P: Posteador y/o palacoa/ hand auger shovel
SPT (SS): Prueba de Penetración Standard/ Standard penetration test
qu: valor de resistencia a la compresión simple/ unconfined compressive strenght
PLT: Carga Puntual de Roca/Point Load Test
ML: Muestra de lavado
B: Barrena

REG. PERFIL PTAP MENDOZA GNRAL ETAP - MENDOZA ANGIE.GPJ 4/3/24

LANCO
GEOTECNIA Y LABORATORIO

LANCO
Las Mañanitas, Calle Principal
Panamá
Tel.: +507 291-1767

CÓDIGO: EG-005-2024

Cliente/Client: CONSORCIO ETAP - MENDOZA

Proyecto No./Project No.: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Proyecto/Project: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Localización/Location: MENDOZA, LA CHORRERA

Fecha de comienzo/Start date: 07-03-24

Fecha final/End date: 12-03-24

Coordenadas/Coordinates WGS84

X: 626,645.0590 m

Y: 993,834.2700 m

Z: 75.4910 m

Orientación/Orientation: Vertical

Profundidad final/Final depth: 31.50 m

Diámetro de hoyo/Borehole size: 63.5 mm

Sondeo/Borehole No.BH-PV-01

Geológo/Geologist: ANGIE RODRÍGUEZ

Sondista/Driller: JOSÉ VALENCIA MOSQUERA

Registrado por/Registered by: LANCO,S.A.

Metódo/Method: RECUPERACIÓN CONTINUA

Nivel freático/Ground Water level **24hrs Después de/ After** 1.70 m / Elev 73.79 m

Observaciones:

Profundidad/Depth (m)	Cota/Elevación (m)	Muestra/Sample	Muestra tipo/Sample type	Golpes/Blows count (N)	Herramienta/Tool	Forro/Casing	Prof.Superior/Initial depth	Prof. Inferior/Bottom depth	Recuperación/ Recovery (%)	RQD%	Símbolo gráfico/ Graphic Symbol	Descripción del material/Material description	Nivel freático/ Ground water level	qu (kg/cm^2)	Penetrómetro de Bolsillo/ Pocket Penetrometer	% Finos/Fines	Límite líquido/ Liquid Limit	Límite plástico/ Plastic Limit	Índice de Plasticidad/ Plastic Index	Humedad Natural/ Water content %	SPT N Valor / Content fines (%) / RQD / Rec.
18.50	57.00		MA-13				18	19.5	100	8		16.50m Inicio de roca sana, Basalto, Formación Tucue TM-CATu Dureza RH4 dura, resistencia fuerte, color gris muy oscuro 10 YR 3/1, textura afanítica, espaciamiento de las discontinuidades moderadamente espaciadas (0.20m - 0.60m) formando bloques, aspereza rugosa, ondulada, aperturas moderadamente abiertas (3mm - 10mm) con relleno de calcita y clorita, inclinación de las diaclasas 20° 30° 60°, en las juntas se observan estrías de deslizamiento, Formación Tucue TM-CATu *(continua)*									
19.00	56.50																				
19.50	56.00						19.5	21													
20.00	55.50		MA-14						100	47											
20.50	55.00																				
21.00	54.50						21	22.5													
21.50	54.00		MA-15						100	10											
22.00	53.50																				
22.50	53.00						22.5	24													
23.00	52.50		MA-16						73	0		6.45 22.95m Roca sana, Basalto, Formación Tucue TM-CATu Dureza RH2 a RH3, moderadamente suave a moderadamente dura, resistencia débil a moderadamente fuerte, color gris muy oscuro 10 YR 3/1, lentes blancos y verdes, vesicularidad alta, espaciamiento de las discontinuidades moderadamente espaciadas (0.20m - 0.60m) formando bloques, aspereza rugosa, ondulada con forma cóncava, la roca presenta alteración de minerales (clorit, carbonato de calcio y nódulos de cuarzo), inclinación de diaclasa 40°, Formación Tucue TM-CATu									
23.50	52.00																				

Registro fotográfico/Photographs





REG. PERFIL PTAP MENDOZA GNRAL ETAP - MENDOZA ANGIE.GPJ 4/3/24

(Continua en la Página Siguiente/continued next page)

Leyenda/ Graphic Log: MH; ML; BASALTO

Muestra/ Sample: Muestra Alterada; Muestra Inalterada; SPT; Muestra en bolsa; Muestra de lavado; Puntaza Cerrada

Abreviatura/ Abbreviation

PC: Ensayo de punta ciega
MI: Toma de muestras de pared gruesa
MB: Muestra en bolsa
MS: Muestra de tubo shelby/ Shelby tube sample
S: Saca muestras partido/ Split barrel sampler
SH: Toma de muestras de pared delgada
D: Doble tubo broca de diamante/ Diamond core drill bit
MA: Muestra alterara

RQD: Indice de Calidad de roca/ Rock quality designation
P: Posteador y/o palacoa/ hand auger shovel
SPT (SS): Prueba de Penetración Standard/ Standard penetration test
qu: valor de resistencia a la compresión simple/ unconfined compressive strenght
PLT: Carga Puntual de Roca/Point Load Test
ML: Muestra de lavado
B: Barrena

LANCO
GEOTECNIA Y LABORATORIO

LANCO
Las Mañanitas, Calle Principal
Panamá
Tel.: +507 291-1767

CÓDIGO: EG-005-2024

Cliente/Client: CONSORCIO ETAP - MENDOZA

Proyecto No./Project No.: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Proyecto/Project: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Localización/Location: MENDOZA, LA CHORRERA

Fecha de comienzo/Start date: 07-03-24

Fecha final/End date: 12-03-24

Coordenadas/Coordinates WGS84

X: 626,645.0590 m

Y: 993,834.2700 m

Z: 75.4910 m

Orientación/Orientation: Vertical

Profundidad final/Final depth: 31.50 m

Diámetro de hoyo/Borehole size: 63.5 mm

Sondeo/Borehole No.BH-PV-01

Geológo/Geologist: ANGIE RODRÍGUEZ

Sondista/Driller: JOSÉ VALENCIA MOSQUERA

Registrado por/Registered by: LANCO,S.A.

Metódo/Method: RECUPERACIÓN CONTINUA

Nivel freático/Ground Water level **24hrs Después de/ After** 1.70 m / Elev 73.79 m

Observaciones:

Profundidad/Depth (m)	Cota/Elevación (m)	Muestra/Sample	Muestra tipo/Sample type	Golpes/Blows count (N)	Herramienta/Tool	Forro/Casing	Prof.Superior/Initial depth	Prof. Inferior/Bottom depth	Recuperación/ Recovery (%)	RQD%	Símbolo gráfico/ Graphic Symbol	Descripción del material/Material description	Nivel freático/ Ground water level	qu (kg/cm^2)	Penetrómetro de Bolsillo/ Pocket Penetrometer	% Finos/Fines	Límite líquido/ Liquid Limit	Límite plástico/ Plastic Limit	Índice de Plasticidad/ Plastic Index	Humedad Natural/ Water content %	SPT N Valor / SPT N Value; LP W LL; Finos (%) / Content fines (%); RQD Rec.	Registro fotográfico/Photographs
24.50	51.00		MA-17				24	25.5	67	0		22.95m Roca sana, Basalto, Formación Tucue TM-CATu Dureza RH2 a RH3, moderadamente suave a moderadamente dura, resistencia débil a moderadamente fuerte, color gris muy oscuro 10 YR 3/1, lentes blancos y verdes, vesicularidad alta, espaciamiento de las discontinuidades moderadamente espaciadas (0.20m - 0.60m) formando bloques, aspereza rugosa, ondulada con forma cóncava, la roca presenta alteración de minerales (clorit, carbonato de calcio y nódulos de cuarzo), inclinación de diaclasa 40°, Formación Tucue TM-CATu *(continua)*							
25.00	50.50																					
25.50	50.00						25.5	27														
26.00	49.50		MA-18						80													
26.50	49.00																					
27.00	48.50		MA-19				27	28.5	87	0												
27.50	48.00																					
28.00	47.50																					
28.50	47.00		MA-20				28.5	30	80	0												
29.00	46.50																					
29.50	46.00																					





(Continua en la Página Siguiente/continued next page)

Leyenda/ Graphic Log: MH; ML; BASALTO

Muestra/ Sample: Muestra Alterada; Muestra Inalterada

SPT; Muestra en bolsa

Muestra de lavado; Puntaza Cerrada

Abreviatura/ Abbreviation

PC: Ensayo de punta ciega
MI: Toma de muestras de pared gruesa
MB: Muestra en bolsa
MS: Muestra de tubo shelby/ Shelby tube sample
S: Saca muestras partido/ Split barrel sampler
SH: Toma de muestras de pared delgada
D: Doble tubo broca de diamante/ Diamond core drill bit
MA: Muestra alterara

RQD: Indice de Calidad de roca/ Rock quality designation
P: Posteador y/o palacoa/ hand auger shovel
SPT (SS): Prueba de Penetración Standard/ Standard penetration test
qu: valor de resistencia a la compresión simple/ unconfined compressive strenght
PLT: Carga Puntual de Roca/Point Load Test
ML: Muestra de lavado
B: Barrena

LANCO
Las Mañanitas, Calle Principal
Panamá
Tel.: +507 291-1767

CÓDIGO: EG-005-2024

Cliente/Client: CONSORCIO ETAP - MENDOZA

Proyecto No./Project No.: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Proyecto/Project: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Localización/Location: MENDOZA, LA CHORRERA

Fecha de comienzo/Start date: 07-03-24

Fecha final/End date: 12-03-24

Coordenadas/Coordinates WGS84

X: 626,645.0590 m

Y: 993,834.2700 m

Z: 75.4910 m

Orientación/Orientation: Vertical

Profundidad final/Final depth: 31.50 m

Diámetro de hoyo/Borehole size: 63.5 mm

Sondeo/Borehole No.BH-PV-01

Geológo/Geologist: ANGIE RODRÍGUEZ

Sondista/Driller: JOSÉ VALENCIA MOSQUERA

Registrado por/Registered by: LANCO,S.A.

Metódo/Method: RECUPERACIÓN CONTINUA

Nivel freático/Ground Water level **24hrs Después de/ After** 1.70 m / Elev 73.79 m

Observaciones:

Profundidad/Depth (m)	Cota/Elevación (m)	Muestra/Sample	Muestra tipo/Sample type	Golpes/Blows count (N)	Herramienta/Tool	Forro/Casing	Prof.Superior/Initial depth	Prof. Inferior/Bottom depth	Recuperación/ Recovery (%)	RQD%	Simbolo gráfico/ Graphic Symbol	Descripción del material/Material description	Nivel freático/ Ground water level	qu (kg/cm^2)	Penetrómetro de Bolsillo/ Pocket Penetrometer	% Finos/Fines	Límite líquido/ Liquid Limit	Límite plástico/ Plastic Limit	Índice de Plasticidad/ Plastic Index	Humedad Natural/ Water content %	▲SPT N Valor SPT N Value▲ 20 40 60 80	Registro fotográfico/Photographs
30.50	45.00		MA-21				30	31.5	100	0		22.95m Roca sana, Basalto, Formación Tucue TM-CATu Dureza RH2 a RH3, moderadamente suave a moderadamente dura, resistencia débil a moderadamente fuerte, color gris muy oscuro 10 YR 3/1, lentes blancos y verdes, vesicularidad alta, espaciamiento de las discontinuidades moderadamente espaciadas (0.20m - 0.60m) formando bloques, aspereza rugosa, ondulada con forma cóncava, la roca presenta alteración de minerales (clorit, carbonato de calcio y nódulos de cuarzo), inclinación de diaclasa 40°, Formación Tucue TM-CATu *(continua)*							
31.00	44.50																					
31.50	44.00											8.55 Fin de POZO a 31.50m										

LP W LL 20 40 60 80

☐ Finos (%) Content fines (%) ☐ RQD Rec.

Leyenda/ Graphic Log MH ML BASALTO

Muestra/ Sample: Muestra Alterada; Muestra Inalterada; SPT; Muestra en bolsa; Muestra de lavado; Puntaza Cerrada

Abreviatura/ Abbreviation

PC: Ensayo de punta ciega
MI: Toma de muestras de pared gruesa
MB: Muestra en bolsa
MS: Muestra de tubo shelby/ Shelby tube sample
S: Saca muestras partido/ Split barrel sampler
SH: Toma de muestras de pared delgada
D: Doble tubo broca de diamante/ Diamond core drill bit
MA: Muestra alterara

RQD: Indice de Calidad de roca/ Rock quality designation
P: Posteador y/o palacoa/ hand auger shovel
SPT (SS): Prueba de Penetración Standard/ Standard penetration test
qu: valor de resistencia a la compresión simple/ unconfined compressive strenght
PLT: Carga Puntual de Roca/Point Load Test
ML: Muestra de lavado
B: Barrena

REG. PERFIL PTAP MENDOZA GNRAL ETAP - MENDOZA ANGIE.GPJ 4/3/24

ENSAYOS DE LABORATORIOS

GRANULOMETRIA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre del Cliente : CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre Proyecto : Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación de Proyecto : Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto Cliente : Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

N° de GP GP-24-134
Fecha Emisión: 23/03/24
Código de Cliente: 497 ,1.,4 ,1
Cliente Número 497
Proyecto Número: 1.
Registro digital (RD): 1726

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo : 12/03/24
Hora de Muestreo : 10:00 a. m.
Procedencia Muestra : BH-PV-01
Descripción visual: SUELO
Realizó el muestreo: 54-0-8
Tipo de material: SPT 1
Método de preparación: Secado en horno

Fecha de Ensayo: 20/03/24
Hora de ensayo : 07:50 a. m.
Método utilizado: B
Realizó el Ensayo: 184-0-8
Profundidad (m): 1.50-1.95

Temperatura (°C): 29.7
%Humedad: 58.0
Ubicación de ensayo: A-2

Agitador de tamiz: 59-Ta-CV
Tiempo de tamizado (min): 10.00
Balanza - I 66-Ba-CM
Balanza - II
Horno 71-HO-5V
Número de Muestra: SS-1
Método demuestreo: *ASTM D420

Código de informe: **GP-24-134-[497 ,1.,4 ,1] - SS-1-BH-PV-01**

Resultados de los Tamices

Tamiz	Tamaño (mm)	Masa retenida por cada tamiz (g)	Masa Retenida en tamiz con factor (g)	Masa retenida acumulada (g)	Masa retenida acumulada (%)	% Que Pasa	* Límite-1 (%)	* Límite-2 (%)	% ±Uexp
3 "	76.20					100.00			
2 "	50.80					100.00			
1 ½ "	38.10					100.00			
1 "	25.40					100.00			
3/4 "	19.10					100.00			
1/2"	12.70					100.00			
3/8"	9.52					100.00			
N.4	4.76					100.00			
N.10	2.00					100.00			
N.20	0.84	00.29	00.29	00.29	00.60	99.40			1.32
N.40	0.40	02.10	02.10	02.39	04.70	95.30			1.60
N.60	0.25	03.89	03.89	06.28	12.40	87.60			1.41
N.100	0.15	02.63	02.63	08.91	17.50	82.50			0.70
N.140	0.11	01.33	01.33	10.24	20.20	79.80			0.03
N.200	0.07	00.91	00.91	11.15	21.90	78.10			0.03
Fondo	>0.06	39.65	39.65	50.80	100.00				0.03

Total de Muestra (MT): 50.80 g
∑ (D) Masa Retenida (3" a Fondo "g"): 1.00000
Parte Fraccionada (C):
% Masa Original vs ∑ Masa-Retenida por tamiz. / 1.00 %
Factor [(C/(MT-D)]:
∑ Masas retenidas (3" a No.4)---Corregida... 50.80 g

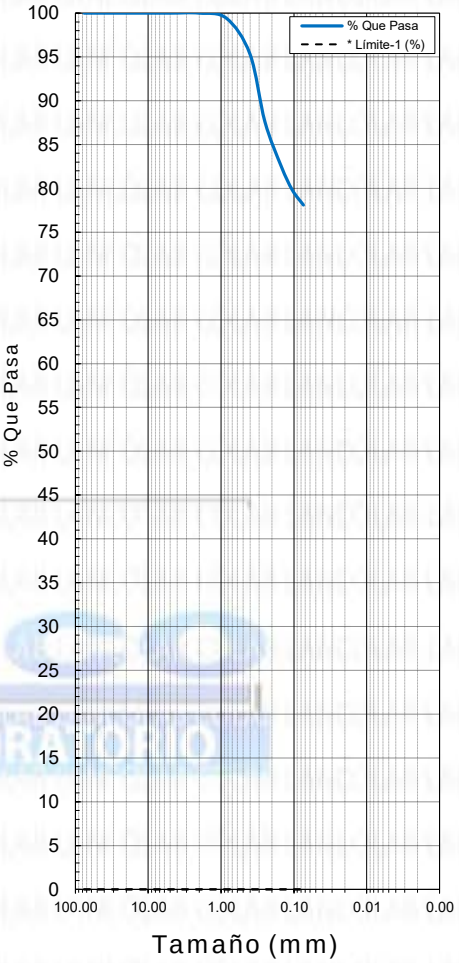
FORMULARIOS : **MT** = [∑ PRT.(3" a Fondo)] + C ; DONDE ; [C = ∑ PRT. 3" a No.4];

% EXISTENTES EN LOS DIÁMETROS SIGUIENTES:

D_{10} =	00.0000	mm	Mayor a > 3 ":	00.0	%
D_{15}=	00.0000	mm	Grava :		%
D_{30} =	00.0000	mm	Arena :	21.90	%
D_{50}=	00.0000	mm	Finos :	78.10	%
D_{60}=	00.0000	mm	∑ =	100.00	%
D_{85}=	00.1985	mm			

$Cu = D_{60}/D_{10}$ =

$Cc = (D_{30})^2 / (D_{10} * D_{60})$ =



Equipo de Validación	Geotécnico	Digitalizador
Ingri. Rodríguez C.	LANCO, S.A. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA Firma Autorizada	

- % Uexp: = Ucom * k.
- **Donde:** Uexp= Incertidumbre expandida,Ucom= Incertidumbre combinada y k=2
- **Procedimiento:** LANCO-PSG-INCG-139 \ 2-PR

Cu:Coeficiente de uniformidad, Cc: Coeficiente de curvatura:

Observaciones:

Alcances de acreditación: http://www.cna.gob.pa/content/20220302074451-2.pdf **Página web:** www.lancolab.com *Método no acreditaco ante el CNA.

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre del Cliente : CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre Proyecto : Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación de Proyecto : Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto Cliente : Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

N° de GP GP-24-134
Fecha Emisión: 23/03/24
Código de Cliente: 497 ,1.,4 ,1
Cliente Número 497
Proyecto Número: 1.
Registro digital (RD): 1727

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo : 03/13/22024
Hora de Muestreo : 10:00 a. m.
Procedencia Muestra : BH-PV-01
Descripción visual: SUELO
Realizó el muestreo: 54-0-8
Tipo de material: PVC
Método de preparación: Secado en horno

Fecha de Ensayo: 20/03/24
Hora de ensayo : 08:00 a. m.
Método utilizado: B
Realizó el Ensayo: 184-0-8
Profundidad (m): 6.0-6.60

Temperatura (°C): 26.7
%Humedad: 58.0
Ubicación de ensayo: A-2

Agitador de tamiz: 58-Ta-CV
Tiempo de tamizado (min): 10.00
Balanza - I 66-Ba-CM
Balanza - II
Horno 71-HO-5V
Número de Muestra: MI-1
Método demuestreo: *ASTM D420

Código de informe: **GP-24-134-[497 ,1.,4 ,1] - MI-1-BH-PV-01**

Resultados de los Tamices

Tamiz	Tamaño (mm)	Masa retenida por cada tamiz (g)	Masa Retenida en tamiz con factor (g)	Masa retenida acumulada (g)	Masa retenida acumulada (%)	% Que Pasa	* Límite-1 (%)	* Límite-2 (%)	% ±Uexp
3 "	76.20					100.00			
2 "	50.80					100.00			
1 ½ "	38.10					100.00			
1 "	25.40					100.00			
3/4 "	19.10					100.00			
1/2"	12.70					100.00			
3/8"	9.52					100.00			
N.4	4.76					100.00			
N.10	2.00	00.02	00.02	00.02		100.00			1.27
N.20	0.84	00.42	00.42	00.44	00.20	99.80			1.32
N.40	0.40	01.27	01.27	01.71	00.90	99.10			1.60
N.60	0.25	03.14	03.14	04.85	02.70	97.30			1.41
N.100	0.15	07.27	07.27	12.12	06.70	93.30			0.70
N.140	0.11	08.53	08.53	20.65	11.50	88.50			0.01
N.200	0.07	07.51	07.51	28.16	15.60	84.40			0.01
Fondo	>0.06	151.91	151.91	180.07	100.00				0.01

Total de Muestra (MT): 180.07 g
∑ (D) Masa Retenida (3" a Fondo "g"): 1.00000
Parte Fraccionada (C):
% Masa Original vs ∑ Masa-Retenida por tamiz. / 1.00 %
Factor [(C/(MT-D)]:
∑ Masas retenidas (3" a No.4)---Corregida... 180.07 g

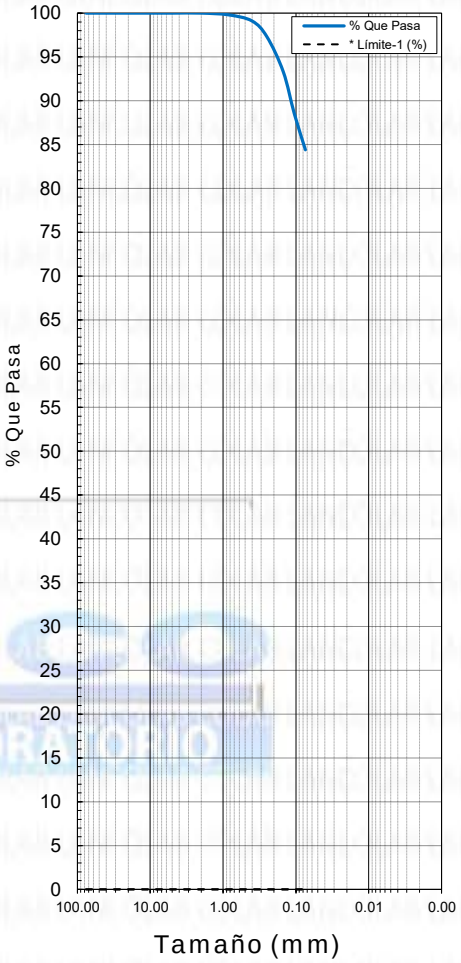
FORMULARIOS : **MT** = [∑ PRT.(3" a Fondo)] + C ; DONDE ; [C = ∑ PRT. 3" a No.4];

% EXISTENTES EN LOS DIÁMETROS SIGUIENTES:

D_{10} =	00.0000	mm	Mayor a > 3 ":	00.0	%
D_{15}=	00.0000	mm	Grava :		%
D_{30} =	00.0000	mm	Arena :	15.60	%
D_{50}=	00.0000	mm	Finos :	84.40	%
D_{60}=	00.0000	mm	∑ =	100.00	%
D_{85}=	00.0785	mm			

$Cu=D_{60}/D_{10}$ =

$Cc =(D_{30})^2 /(D_{10}*D_{60})$ =



Equipo de Validación	Gerente Técnico	Digitalizador
Ingr. Rodríguez C.	Firma Autorizada	

○ **% Uexp:** = Ucom * k.
○ **Donde:** Uexp= Incertidumbre expandida,Ucom= Incertidumbre combinada y k=2
○ **Procedimiento:** LANCO-PSG-INCG-139 \ 2-PR
Cu:Coeficiente de uniformidad, Cc: Coeficiente de curvatura:

Observaciones:

Alcances de acreditación: http://www.cna.gob.pa/content/20220302074451-2.pdf **Página web:** www.lancolab.com ***Método no acreditaco ante el CNA.**

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

LANCO GEOTECNIA Y LABORATORIO	**LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A.**	Código	LANCO-FOP-PRC4-62
	FORMATO-PRESENTACION-DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTÍCULAS DE SUELOS MEDIANTE TAMIZADO	Versión	8
	REFERENCIA TÉCNICA: ASTM D6913-17	Revisión	1/28/23
	Dirección: Corregimiento de Las Mañanitas - Calle Principal, local 61-A, San José, Panamá **Teléfono de Oficina:** (507)-291-1767 **Email:** ventas@lancolab.com	División	GERENCIA
			CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-075

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre del Cliente : CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre Proyecto : Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación de Proyecto : Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto Cliente : Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

N° de GP GP-24-134
Fecha Emisión: 23/03/24
Código de Cliente: 497 ,1.,4 ,1
Cliente Número 497
Proyecto Número: 1.
Registro digital (RD): 1728

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo : 12/03/24
Hora de Muestreo : 10:00 a. m.
Procedencia Muestra : BH-PV-01
Descripción visual: SUELO
Realizó el muestreo: 54-0-8
Tipo de material: ALTERADA
Método de preparación: Secado en horno

Fecha de Ensayo: 20/03/24
Hora de ensayo : 08:10 a. m.
Método utilizado: B
Realizó el Ensayo: 184-0-8
Profundidad (m): 11.45-11.85

Temperatura (°C): 26.1
%Humedad: 46.0
Ubicación de ensayo: A-2

Agitador de tamiz: 59-Ta-CV
Tiempo de tamizado (min): 10.00
Balanza - I 66-Ba-CM
Balanza - II
Horno 71-HO-5V
Número de Muestra: MB-1
Método demuestreo: *ASTM D420

Código de informe: **GP-24-134-[497 ,1.,4 ,1] - MB-1-BH-PV-01**

Resultados de los Tamices

Tamiz	Tamaño (mm)	Masa retenida por cada tamiz (g)	Masa Retenida en tamiz con factor (g)	Masa retenida acumulada (g)	Masa retenida acumulada (%)	% Que Pasa	* Límite-1 (%)	* Límite-2 (%)	% ±Uexp
3 "	76.20					100.00			
2 "	50.80					100.00			
1 ½ "	38.10					100.00			
1 "	25.40					100.00			
3/4 "	19.10					100.00			
1/2"	12.70					100.00			
3/8"	9.52					100.00			
N.4	4.76					100.00			
N.10	2.00	00.03	00.03	00.03		100.00			1.27
N.20	0.84	00.12	00.12	00.15	00.10	99.90			1.32
N.40	0.40	00.58	00.58	00.73	00.30	99.70			1.60
N.60	0.25	01.92	01.92	02.65	01.20	98.80			1.41
N.100	0.15	09.44	09.44	12.09	05.50	94.50			0.70
N.140	0.11	09.11	09.11	21.20	09.70	90.30			0.00
N.200	0.07	12.45	12.45	33.65	15.40	84.60			0.00
Fondo	>0.06	185.51	185.51	219.16	100.00				0.00

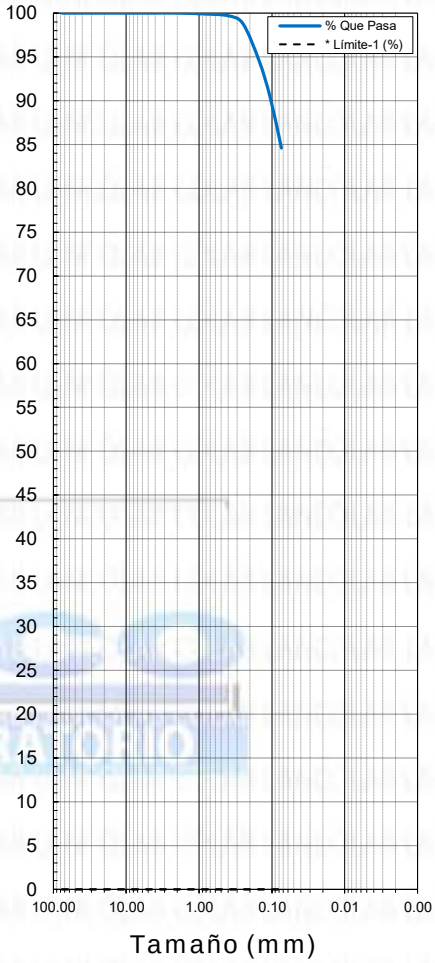
Total de Muestra (MT): 219.16 g
∑ (D) Masa Retenida (3" a Fondo "g"): 1.00000
Parte Fraccionada (C):
% Masa Original vs ∑ Masa-Retenida por tamiz. / 1.00 %
Factor [(C/(MT-D)]:
∑ Masas retenidas (3" a No.4)---Corregida... 219.16 g

FORMULARIOS : **MT** = [∑ PRT.(3" a Fondo)] + C ; DONDE ; [C = ∑ PRT. 3" a No.4];

% EXISTENTES EN LOS DIÁMETROS SIGUIENTES:

D_{10} =	00.0000	mm	Mayor a > 3 ":	00.0	%
D_{15}=	00.0000	mm	Grava :		%
D_{30} =	00.0000	mm	Arena :	15.40	%
D_{50}=	00.0000	mm	Finos :	84.60	%
D_{60}=	00.0000	mm	∑ =	100.00	%
D_{85}=	00.0762	mm			

$Cu=D_{60}/D_{10}$ = $Cc=(D_{30})^2/(D_{10}*D_{60})$ =



Equipo de Validación	Gerente Técnico	Digitalizador
Angel Rodríguez C.	LANCO LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA Firma Autorizada	

○ **% Uexp:** = Ucom * k.
○ **Donde:** Uexp= Incertidumbre expandida,Ucom= Incertidumbre combinada y k=2
○ **Procedimiento:** LANCO-PSG-INCG-139 \ 2-PR
Cu:Coeficiente de uniformidad, Cc: Coeficiente de curvatura:

Observaciones:

Alcances de acreditación: http://www.cna.gob.pa/content/20220302074451-2.pdf **Página web:** www.lancolab.com ***Método no acreditaco ante el CNA.**

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

LANCO GEOTECNIA Y LABORATORIO	**LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A.**	Código	LANCO-FOP-PRC4-62
	FORMATO-PRESENTACION-DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTÍCULAS DE SUELOS MEDIANTE TAMIZADO	Versión	8
	REFERENCIA TÉCNICA: ASTM D6913-17	Revisión	1/28/23
	Dirección: Corregimiento de Las Mañanitas - Calle Principal, local 61-A, San José, Panamá **Teléfono de Oficina:** (507)-291-1767 **Email:** ventas@lancolab.com	División	GERENCIA
CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-075			

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre del Cliente : CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre Proyecto : Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación de Proyecto : Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto Cliente : Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

N° de GP GP-24-134
Fecha Emisión: 23/03/24
Código de Cliente: 497 ,1.,4 ,1
Cliente Número 497
Proyecto Número: 1.
Registro digital (RD): 1729

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo : 12/03/24
Hora de Muestreo : 10:00 a. m.
Procedencia Muestra : BH-PV-01
Descripción visual: SUELO
Realizó el muestreo: 54-0-8
Tipo de material: ALTERADA
Método de preparación: Secado en horno

Fecha de Ensayo: 20/03/24
Hora de ensayo : 08:20 a. m.
Método utilizado: B
Realizó el Ensayo: 184-0-8
Profundidad (m): 12.65-13.0

Temperatura (°C): 26.7
%Humedad: 58.0
Ubicación de ensayo: A-2

Agitador de tamiz: 59-Ta-CV
Tiempo de tamizado (min): 10.00
Balanza - I 66-Ba-CM
Balanza - II
Horno 71-HO-5V
Número de Muestra: MB-2
Método demuestreo: *ASTM D420

Código de informe: **GP-24-134-[497 ,1.,4 ,1] - MB-2-BH-PV-01**

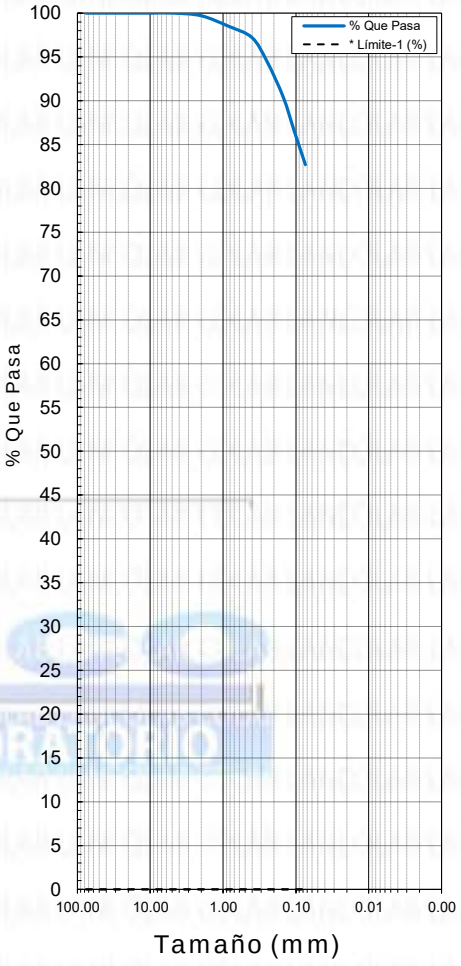
Resultados de los Tamices

Tamiz	Tamaño (mm)	Masa retenida por cada tamiz (g)	Masa Retenida en tamiz con factor (g)	Masa retenida acumulada (g)	Masa retenida acumulada (%)	% Que Pasa	* Límite-1 (%)	* Límite-2 (%)	% ±Uexp
3 "	76.20					100.00			
2 "	50.80					100.00			
1 ½ "	38.10					100.00			
1 "	25.40					100.00			
3/4 "	19.10					100.00			
1/2"	12.70					100.00			
3/8"	9.52					100.00			
N.4	4.76					100.00			
N.10	2.00	00.98	00.98	00.98	00.30	99.70			1.27
N.20	0.84	04.05	04.05	05.03	01.50	98.50			1.32
N.40	0.40	04.64	04.64	09.67	02.80	97.20			1.60
N.60	0.25	09.25	09.25	18.92	05.50	94.50			1.41
N.100	0.15	14.11	14.11	33.03	09.60	90.40			0.70
N.140	0.11	13.52	13.52	46.55	13.50	86.50			0.00
N.200	0.07	12.92	12.92	59.47	17.30	82.70			0.00
Fondo	>0.06	284.53	284.53	344.00	100.00				0.00

Total de Muestra (MT): 344.00 g
Parte Fraccionada (C):
Factor [(C/(MT-D)]:

∑ (D) Masa Retenida (3" a Fondo "g"): 1.00000
% Masa Original vs ∑ Masa-Retenida por tamiz. / 1.00 %
∑ Masas retenidas (3" a No.4)---Corregida... 344.00 g

FORMULARIOS : **MT** = [∑ PRT.(3" a Fondo)] + C ; DONDE ; [C = ∑ PRT. 3" a No.4];



% EXISTENTES EN LOS DIÁMETROS SIGUIENTES:

D_{10} =	00.0000	mm	Mayor a > 3 ":	00.0	%
D_{15}=	00.0000	mm	Grava :		%
D_{30} =	00.0000	mm	Arena :	17.30	%
D_{50}=	00.0000	mm	Finos :	82.70	%
D_{60}=	00.0000	mm	∑ =	100.00	%
D_{85}=	00.0928	mm			

$Cu=D_{60}/D_{10}$ = | $Cc=(D_{30})^2/(D_{10}*D_{60})$ =

Equipo de Validación	Gerente Técnico	Digitalizador
Angie Rodríguez C.	Firma Autorizada	

- **% Uexp:** = Ucom * k.
- **Donde:** Uexp= Incertidumbre expandida,Ucom= Incertidumbre combinada y k=2
- **Procedimiento:** LANCO-PSG-INCG-139 \ 2-PR

Cu:Coeficiente de uniformidad, Cc: Coeficiente de curvatura:

Observaciones:

Alcances de acreditación: http://www.cna.gob.pa/content/20220302074451-2.pdf **Página web:** www.lancolab.com ***Método no acreditaco ante el CNA.**

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

LIMITE DE ATTERBERG

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre del Cliente: CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre de Proyecto: Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación Proyecto: Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto del Cliente: Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

N° de GP GP-24-134

Fecha de emisión: 23/03/24
Código del Cliente: 497 ,1.,4 ,2
Cliente Número: 497
Proyecto Número: 1.
Registro digital (RD): 1677

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de Muestreo :	12/03/24	**Fecha de Ensayo:**	18/03/24	**Hora de Ensayo:**	1:00 p. m.	**Balanza:**	66-Ba-CM
Hora de Muestreo :	10:00 a. m.	**Ubicación del ensayo:**	A-2	**Humeda Relativa:**	46.0 %	**Horno:**	71-HO-5V
Procedencia de Muestra	BH-PV-01	**Temperatura ambiental :**	26.0 °C			**Copa de casagrande:**	54-Cu-VV
Profundidad (m):	1.50-1.95	**Método Utilizado:**	A			**Ranurador:**	PLANO
Realizó Toma de Muestra:	54-0-8--RODRIGU	**Método de muestreo:**	*ASTM D420			**Realizó ensayo :**	99-31-4
Tipo de muestreo:	SPT 1	**Tipo de muestra:**	SUELO			**Número de Muestra:**	SS-1

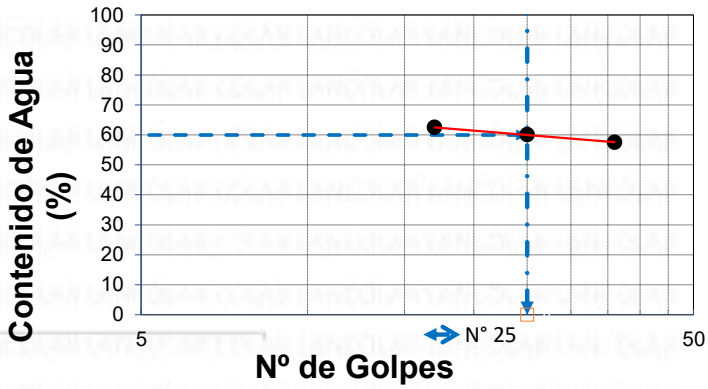
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Código de informe: GP-24-134 - [497 ,1.,4 ,2] - SS-1-BH-PV-01

Información	Punto - ①	Punto - ②	Punto - ③
Cantidad de Golpes	36.00	25	17
Identificación de la Tara	1374	1447	1110
Masa de Tara+Muestra Húmeda (g)	37.01	36.51	35.56
Masa de Tara+Muestra Seca (g)	27.73	26.81	24.7
Masa de la Tara (g)	11.6	10.65	7.31
Contenido de Agua (g)	09.28	09.70	10.86
Masa del Suelo Seco (g)	16.13	16.16	17.39
Contenido de Agua (%)	57.53	60.02	62.45

Valor por iteración de los Contenidos de agua de :Punto - ①,Punto - ② y Punto - ③

Valor de L.L = 59.96

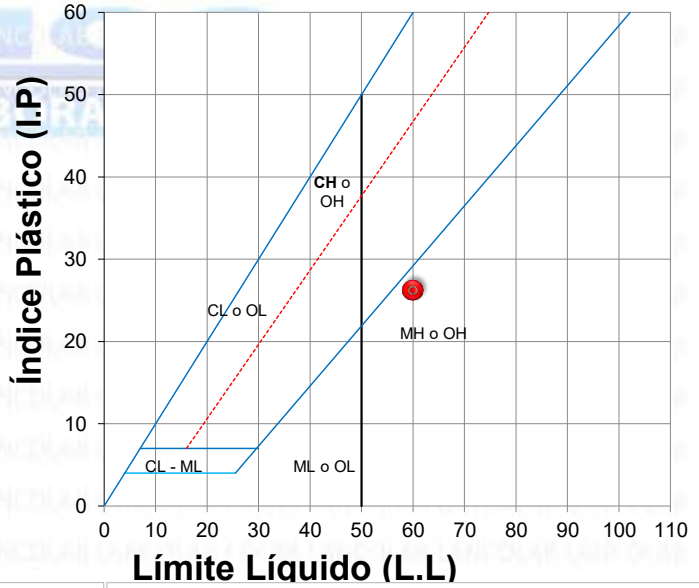


Límite Líquido en (%) = 59.96 Uexp = ± 1.00 %

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Información	Punto - ①	Punto - ②
Identificacion de la Tara	1444	1313
Masa de Tara+Muestra Húmeda (g)	20.89	17.55
Masa de Tara+Muestra Seca (g)	18.13	15.14
Masa de la Tara (g)	9.98	7.98
Contenido de Agua (g)	02.76	02.41
Masa del Suelo Seco (g)	08.15	07.16
Contenido de Agua (%)	33.87	33.66

Promedio de los Contenidos de Agua, Punto - ① y Punto - ② = 33.76



Límite Plàstico en (%) = 33.76 Uexp = ± 0.83 %

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PLÁSTICO

Fórmula General del Índice Plástico :

Indice Plástico (%) = [Límite Líquido] - [Límite Plástico]

FÓRMULA ABREVIADA : I.P = L.L - LP

Cálculo de la Fórmula :

Índice Plástico en (%) [59.96] - [33.76]

Índice Plástico en (%) = 26.19

Gerente-Técnico	Firma Digitalizador	Firma Equipo de Validación
LANCO, S.A. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA Firma Autorizada		

- **% Uexp:** = Ucom * k.
- **Donde:** Uexp= Incertidumbre expandiad,Ucom= Incertidumbre combinada y k=2
- **Procedimiento:** LANCO-PSG-INCG-139 \ 6-PR
- **L.L:** Límite líquido , • **L.P:** Límite plástico
- **% HR**: Porcentaje de humedad relativa.

Observaciones :

Alcances de acreditación: http://www.cna.gob.pa/content/20220302074451-2.pdf Página web: www.lancolab.com *Método no acreditaco ante el CNA.

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre del Cliente: CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre de Proyecto: Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación Proyecto: Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto del Cliente: Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

N° de GP GP-24-134

Fecha de emisión: 23/03/24
Código del Cliente: 497 ,1.,4 ,2
Cliente Número: 497
Proyecto Número: 1.
Registro digital (RD): 1678

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de Muestreo :	12/03/24	**Fecha de Ensayo:**	13/03/24	**Hora de Ensayo:**	3:10 p. m.	**Balanza:**	66-Ba-CM
Hora de Muestreo :	10:00 a. m.	**Ubicación del ensayo:**	A-2	**Humeda Relativa:**	57.0 %	**Horno:**	71-HO-5V
Procedencia de Muestra	BH-PV-01	**Temperatura ambiental :**	24.0 °C			**Copa de casagrande:**	887-cu-va
Profundidad (m):	6.0-6.60	**Método Utilizado:**	A			**Ranurador:**	PLANO
Realizó Toma de Muestra:	54-0-8--RODRIGU	**Método de muestreo:**	*ASTM D420			**Realizó ensayo :**	296-0-8
Tipo de muestreo:	PVC	**Tipo de muestra:**	SUELO			**Número de Muestra:**	MI-1

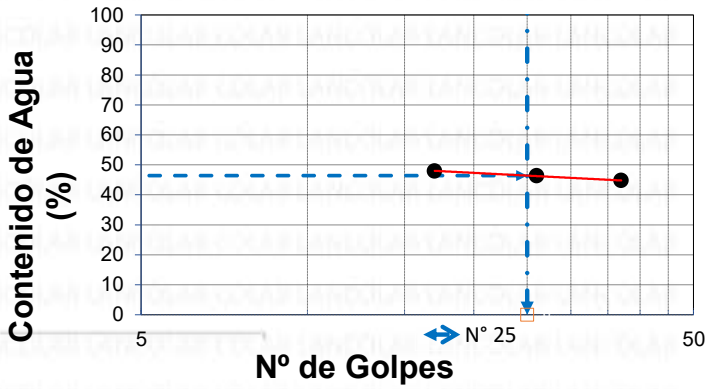
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Código de informe: GP-24-134 - [497 ,1.,4 ,2] - MI-1-BH-PV-01

Información	Punto - ①	Punto - ②	Punto - ③
Cantidad de Golpes	37.00	26	17
Identificación de la Tara	1463	1386	1323
Masa de Tara+Muestra Húmeda (g)	36.6	26.13	24.2
Masa de Tara+Muestra Seca (g)	28.76	21.5	18.67
Masa de la Tara (g)	11.24	11.51	7.14
Contenido de Agua (g)	07.84	04.63	05.53
Masa del Suelo Seco (g)	17.52	09.99	11.53
Contenido de Agua (%)	44.75	46.35	47.96

Valor por iteración de los Contenidos de agua de :Punto - ①,Punto - ② y Punto - ③

Valor de L.L = 46.41



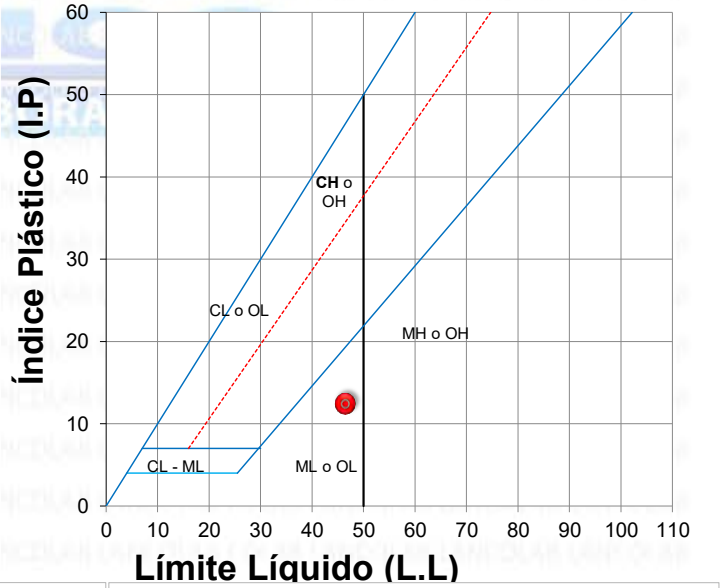
Límite Líquido en (%) = 46.41 Uexp = ± 1.01 %

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Información	Punto - ①	Punto - ②
Identificacion de la Tara	861	1309
Masa de Tara+Muestra Húmeda (g)	18.20	20.08
Masa de Tara+Muestra Seca (g)	16.13	17.93
Masa de la Tara (g)	10.09	11.56
Contenido de Agua (g)	02.07	02.15
Masa del Suelo Seco (g)	06.04	06.37
Contenido de Agua (%)	34.27	33.75

Promedio de los Contenidos de Agua, Punto - ① y Punto - ② = 34.01

Límite Plàstico en (%) = 34.01 Uexp = ± 0.85 %



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PLÁSTICO

Fórmula General del Índice Plástico :

Indice Plástico (%) = [Límite Líquido] - [Límite Plástico]

FÓRMULA ABREVIADA : I.P = L.L - LP

Cálculo de la Fórmula :

Índice Plástico en (%) [46.41] - [34.01]

Índice Plástico en (%) = 12.40

Firma	Firma	Firma
Gerente-Técnico	Digitalizador	Equipo de Validación

- **% Uexp:** = Ucom * k.
- **Donde:** Uexp= Incertidumbre expandiad,Ucom= Incertidumbre combinada y k=2
- **Procedimiento:** LANCO-PSG-INCG-139 \ 6-PR
- **L.L:** Límite líquido , • **L.P:** Límite plástico
- **% HR**: Porcentaje de humedad relativa.

Observaciones :

Alcances de acreditación: http://www.cna.gob.pa/content/20220302074451-2.pdf Página web: www.lancolab.com *Método no acreditaco ante el CNA.

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

N° de GP GP-24-134

Nombre del Cliente: CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre de Proyecto: Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación Proyecto: Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto del Cliente: Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

Fecha de emisión: 23/03/24
Código del Cliente: 497 ,1.,4 ,2
Cliente Número: 497
Proyecto Número: 1.
Registro digital (RD): 1679

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de Muestreo :	12/03/24	**Fecha de Ensayo:**	18/03/24	**Hora de Ensayo:**	3:50 p. m.	**Balanza:**	66-Ba-CM
Hora de Muestreo :	10:00 a. m.	**Ubicación del ensayo:**	A-2	**Humeda Relativa:**	57.0 %	**Horno:**	71-HO-5V
Procedencia de Muestra	BH-PV-01	**Temperatura ambiental :**	27.8 °C			**Copa de casagrande:**	54-Cu-VV
Profundidad (m):	11.45-11.85	**Método Utilizado:**	A			**Ranurador:**	CURVO
Realizó Toma de Muestra:	54-0-8--RODRIGU	**Método de muestreo:**	*ASTM D420			**Realizó ensayo :**	99-31-4
Tipo de muestreo:	ALTERADA	**Tipo de muestra:**	SUELO			**Número de Muestra:**	AB-1

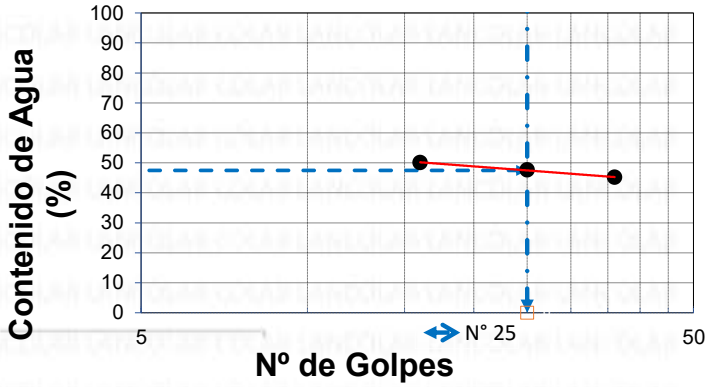
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Código de informe: GP-24-134 - [497 ,1.,4 ,2] - AB-1-BH-PV-01

Información	Punto - ①	Punto - ②	Punto - ③
Cantidad de Golpes	36.00	25	16
Identificación de la Tara	1323	1275	1438
Masa de Tara+Muestra Húmeda (g)	33.72	30.73	29.57
Masa de Tara+Muestra Seca (g)	25.44	23.34	23.1
Masa de la Tara (g)	7.11	7.83	10.19
Contenido de Agua (g)	08.28	07.39	06.47
Masa del Suelo Seco (g)	18.33	15.51	12.91
Contenido de Agua (%)	45.17	47.65	50.12

Valor por iteración de los Contenidos de agua de :Punto - ①,Punto - ② y Punto - ③

Valor de L.L = 47.48

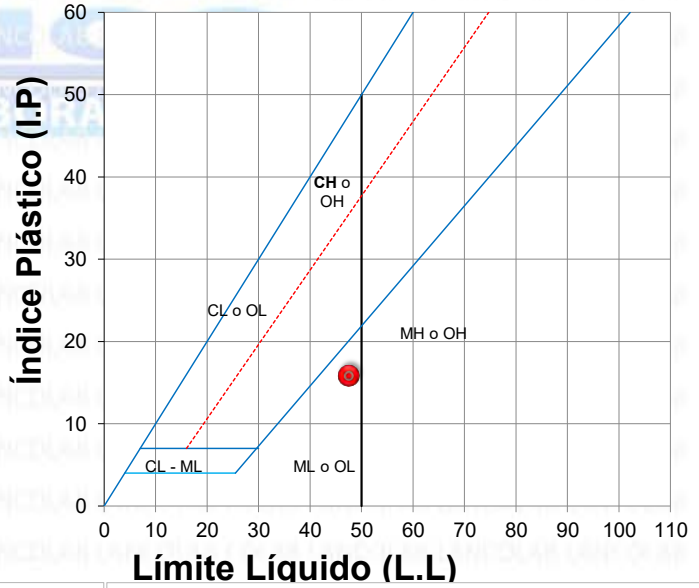


Límite Líquido en (%) = 47.48 Uexp = ± 1.00 %

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Información	Punto - ①	Punto - ②
Identificacion de la Tara	1395	1381
Masa de Tara+Muestra Húmeda (g)	24.05	23.55
Masa de Tara+Muestra Seca (g)	21.09	20.56
Masa de la Tara (g)	11.74	11.1
Contenido de Agua (g)	02.96	02.99
Masa del Suelo Seco (g)	09.35	09.46
Contenido de Agua (%)	31.66	31.61

Promedio de los Contenidos de Agua, Punto - ① y Punto - ② = 31.63



Límite Plàstico en (%) = 31.63 Uexp = ± 0.82 %

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PLÁSTICO

Fórmula General del Índice Plástico :

Indice Plástico (%) = [Límite Líquido] - [Límite Plástico]

FÓRMULA ABREVIADA : I.P = L.L - LP

Cálculo de la Fórmula :

Índice Plástico en (%) [47.48] - [31.63]

Índice Plástico en (%) = 15.85

Firma Gerente-Técnico	Firma Digitalizador	Firma Equipo de Validación
LANCO, S.A. LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN Firma Autorizada		

- **% Uexp:** = Ucom * k.
- **Donde:** Uexp= Incertidumbre expandiad,Ucom= Incertidumbre combinada y k=2
- **Procedimiento:** LANCO-PSG-INCG-139 \ 6-PR
- **L.L:** Límite líquido , • **L.P:** Límite plástico
- **% HR**: Porcentaje de humedad relativa.

Observaciones :

Alcances de acreditación: http://www.cna.gob.pa/content/20220302074451-2.pdf Página web: www.lancolab.com *Método no acreditaco ante el CNA.

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre del Cliente: CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre de Proyecto: Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación Proyecto: Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto del Cliente: Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

N° de GP GP-24-134

Fecha de emisión: 23/03/24
Código del Cliente: 497 ,1.,4 ,2
Cliente Número: 497
Proyecto Número: 1.
Registro digital (RD): 1680

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de Muestreo :	12/03/24	**Fecha de Ensayo:**	19/03/24	**Hora de Ensayo:**	9:00 a. m.	**Balanza:**	66-Ba-CM
Hora de Muestreo :	10:00 a. m.	**Ubicación del ensayo:**	A-2	**Humeda Relativa:**	58.0 %	**Horno:**	71-HO-5V
Procedencia de Muestra	BH-PV-01	**Temperatura ambiental :**	27.0 °C			**Copa de casagrande:**	54-Cu-VV
Profundidad (m):	12.65-13.0	**Método Utilizado:**	A			**Ranurador:**	CURVO
Realizó Toma de Muestra:	54-0-8--RODRIGU	**Método de muestreo:**	*ASTM D420			**Realizó ensayo :**	99-31-4
Tipo de muestreo:	ALTERADA	**Tipo de muestra:**	SUELO			**Número de Muestra:**	MB-2

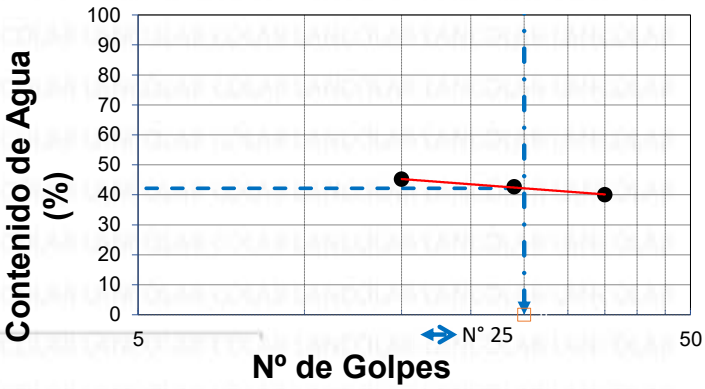
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Código de informe: GP-24-134 - [497 ,1.,4 ,2] - MB-2-BH-PV-01

Información	Punto - ①	Punto - ②	Punto - ③
Cantidad de Golpes	35.00	24	15
Identificación de la Tara	861	1444	1463
Masa de Tara+Muestra Húmeda (g)	34.32	35.67	34.93
Masa de Tara+Muestra Seca (g)	27.43	27.99	27.56
Masa de la Tara (g)	10.22	9.97	11.25
Contenido de Agua (g)	06.89	07.68	07.37
Masa del Suelo Seco (g)	17.21	18.02	16.31
Contenido de Agua (%)	40.03	42.62	45.19

Valor por iteración de los Contenidos de agua de :Punto - ①,Punto - ② y Punto - ③

Valor de L.L = 42.18

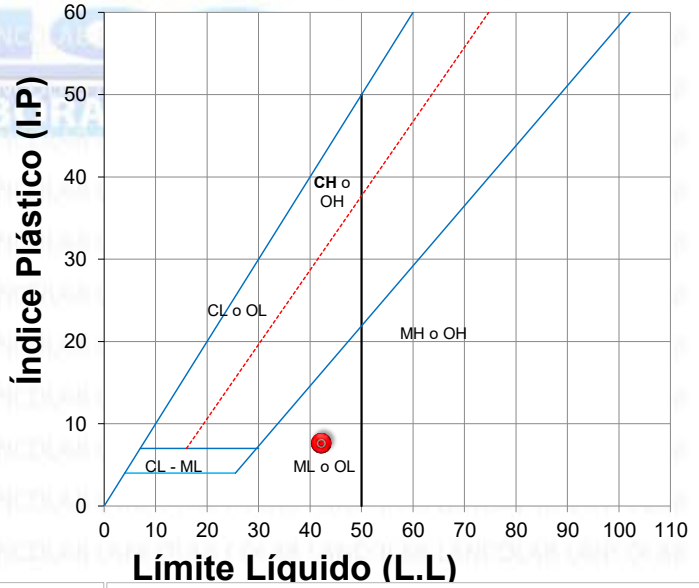


Límite Líquido en (%) = 42.18 Uexp = ± 1.00 %

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Información	Punto - ①	Punto - ②
Identificacion de la Tara	1386	13.74
Masa de Tara+Muestra Húmeda (g)	23.74	21.47
Masa de Tara+Muestra Seca (g)	20.60	18.93
Masa de la Tara (g)	11.48	11.6
Contenido de Agua (g)	03.14	02.54
Masa del Suelo Seco (g)	09.12	07.33
Contenido de Agua (%)	34.43	34.65

Promedio de los Contenidos de Agua, Punto - ① y Punto - ② = 34.54



Límite Plàstico en (%) = 34.54 Uexp = ± 0.83 %

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PLÁSTICO

Fórmula General del Índice Plástico :

Indice Plástico (%) = [Límite Líquido] - [Límite Plástico]

FÓRMULA ABREVIADA : I.P = L.L - LP

Cálculo de la Fórmula :

Índice Plástico en (%) [42.18] - [34.54]

Índice Plástico en (%) = 7.64

Gerente-Técnico	Digitalizador	Equipo de Validación
LANCO, S.A. Firma Autorizada	Firma	Firma

- **% Uexp:** = Ucom * k.
- **Donde:** Uexp= Incertidumbre expandiad,Ucom= Incertidumbre combinada y k=2
- **Procedimiento:** LANCO-PSG-INCG-139 \ 6-PR
- **L.L:** Límite líquido , • **L.P:** Límite plástico
- **% HR**: Porcentaje de humedad relativa.

Observaciones :

Alcances de acreditación: http://www.cna.gob.pa/content/20220302074451-2.pdf Página web: www.lancolab.com *Método no acreditaco ante el CNA.

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

HUMEDAD NATURAL

INFORMACION GENERAL DEL CLIENTE

N° de GP **GP-24-134**

Nombre del Cliente: CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre del Proyecto: Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación de Proyecto: Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto del Cliente: Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

Fecha de emisión: 23/03/24
Código del Cliente: 497 , 1. ,4,6,
Cliente Número: 497
Proyecto Número: 1.
Registro digital (RD): 508

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Código de informe: GP-24-134-[497 , 1. ,4,6,]-SS-1-BH-PV-01

Fecha del muestreo: 12/03/2024
Descripción de la muestra SUELO
Procedencia: BH-PV-01
Realizó muestreo: 54-0-8

Fecha del ensayo: 14/03/2024
Ubicación ensayo: A-2

Hora inicial ensayo: 2:39 PM
Hora final de ensayo: 1:00 PM
Método utilizado: B
Método muestreo: *ASTM D420

Temp. Secado (ºC): 110
Temp.Ambiental (°C): 26.6
Humedad relativa : 44
Realizó el ensayo: 184-0-8

 # Termohigrómetro: 796-TE-0C
 # Balanza: 66-Ba-CM
 # Horno: 71-HO-5V

N° de Muestra	**SS-1**	**SS-2**	**MI-2**	**SS-3**	**SS-4**	**MB-1**	**MB-2**	**SS-5**	**SS-6**						
Tipo de muestreo	SPT 1	SPT 2	PVC	SPT 3	SPT 4	ALTERADA	ALTERADA	SPT 5	SPT 6						
Profundidad (m)	1.50-1.95	4.50-4.95	6.0-6.60	7.50-7.95	10.50-10.95	11.45-11.85	12.65-13.0	13.50-13.95	15.0-15.45						
N° de Tara	A30	505	B13	441	1114	196	A12	236	982						
Tara + Muestra Húmeda (g)	511.9	156.53	1015.19	101	126.73	65.46	1141.45	100.17	102.56						
Tara + Muestra Seca (g)	383.24	109.48	729	77.73	94.26	52.84	880.57	80.19	82.27						
Masa de Tara (g)	141.27	23.59	140.62	25.33	19.21	13.46	120.9	20.78	19.09						
Masa Húmeda (g) (sin tara) - Masa de Sólidos	370.63	132.94	874.57	75.67	107.52	52	1020.55	79.39	83.47						
Masa Seca (g) (sin tara)	241.97	85.89	588.38	52.4	75.05	39.38	759.67	59.41	63.18						
Contenido de la masa de Agua en la muestra (g)	128.66	47.05	286.19	23.27	32.47	12.62	260.88	19.98	20.29						
¿El tamaño de la muestra cumple con la ASTM D2216?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI						
¿Se excluyo alguna parte de la muestra?	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO						
% Obtenido de la muestra %H= [(PH-PS)/PS]/100)	**53.17**	**54.78**	**48.64**	**44.41**	**43.26**	**32.05**	**34.34**	**33.63**	**32.11**						
%Uexp	0.27	0.27	0.24	0.22	0.22	0.16	0.17	0.17	0.16						
Observaciones:															

NOTA: %Uexp = Uc * k, donde: Uexp: Incertidumbre expandida, Uc: Incertidumbre Combinada, k=2,
Procedimiento LANCO-PSG-INCG-139\BASE1\5-PR

Alcances de acreditación: http://www.cna.gob.pa/conteni... **Página web:** www.lancolab.com ***Método no acreditaco ante el CNA.**

LANCO, S.A. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA

Firma
Gerente Técnico

Firma
Equipo de Validación

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

Firma
Digitalizador

GRAVEDAD ESPECIFICA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre de Cliente:	CONSORCIO ETAP MENDOZA	**Fecha de emisión:**	23/03/24
Nombre de Proyecto:	Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza	**N° de Recepción (GP):**	GP-24-134
Ubicación de Proyecto:	Mendoza, Chorrera Panamá Oeste	**Número de Cliente:**	497
Contacto Cliente:	Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo	**Número de Proyecto:**	1

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo:	12/03/24	Muestreador:	88-20-1	Ubicación Ensayo:	LANCO, A-2	Horno:	71-Ho-5V
Hora de Muestreo:	10:00	Realizó el Ensayo:	117-48-8	Temperatura (°C):	26.2	Picnómetro:	930-Ma-2L
Procedencia Muestra:	BH-PV-01	Fecha de ensayo:	15/03/24	Método Utilizado	B	Termómetro:	991-ER-CV
Descripción:	SONDEO	Hora de Ensayo:	1:22	Balanza:	69-Ba-CM	Tamiz Nº 4:	3-Ta-MV

DETERMINACIÓN DE GRAVEDAD ESPECÍFICA

Código de Ensayo GP-24-134 - [497,1,4,11] - SS-1,MB-2,MI-2,,

	Nº DE ENSAYOS				
TIPO DE MUESTREO	SPT 1	ALTERADA	PVC		
Nº DE MUESTRA	SS-1	MB-2	MI-2		
PROFUNDIDAD (m)	1.50-1.95	12.65-13.0	6.0-6.60		
MASA DE SUELO SECO (g)	38.05	37.74	38.65		
PICNÓMETRO+SUELO+AGUA (g)	406.15	405.92	406.98		
PICNÓMETRO+AGUA TOTAL (g)	382.09	382.09	382.09		
TEMPERATURA DE ENSAYO (ºC)	28	28	28		
GRAVEDAD ESPECÍFICA	**2.720**	**2.713**	**2.809**		
FACTOR DE CORRECCIÓN "k"	0.9980	0.9980	0.9980		
$Gs_{20ºC}$	**2.71**	**2.71**	**2.80**		

Suelo seco (W_0)

Picnómetro+suelo+agua (W_1)

Picnòmetro+agua total (W_2)

Gravedad Específica (G_s) = $\frac{W_0}{(W_2 + W_0) - W_1}$

$Gs_{20ºC} = K*G_s$

DENSIDAD RELATIVA DEL AGUA Y FACTOR DE CORRECCIÓN "k" PARA DIFERENTES TEMPERATURAS

Temperatura (ºC)	Densidad (g/cc)	Factor	Temperatura (ºC)	Densidad (g/cc)	Factor "k"
19	0.99843	1.0002	25	0.99708	0.9989
20	0.99823	1.0000	26	0.99682	0.9986
21	0.99802	0.9998	27	0.99655	0.9983
22	0.99780	0.9996	28	0.99625	0.9980
23	0.99757	0.9993	29	0.99598	0.9977
24	0.99733	0.9991	30	0.99568	0.9974

OBSERVACIONES:

CAPTURADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Digitalizador	Equipo de Validación	Gerente Técnico

LANCO, S.A. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y ASESORIA — Firma Autorizada

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

La información contenida en este documento es de carácter confidencial e imparcial, y está destinada para el uso único y exclusivo de la entidad nombrada como LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. (LANCO). Si el lector de este documento no es un usuario o representante de las entidades involucradas formal y legalmente con este documento, se le informa NO reproducir, diseminar o copiar total o parcialmente el contenido de este documento.

CORTE DIRECTO

LANCO GEOTECNIA Y LABORATORIO	LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A.	Código:	LANCO-FAN-PRC4-403
	FORMATO-PRESENTACION-CORTE DIRECTO	Versión:	0
	REFERENCIA TÉCNICA: ASTM D3080/ASTM D6528	Revisión:	6/15/22
	Dirección: Corregimiento de Mañanitas - Calle Principal, local 61-A, San José, Panamá **Teléfono de Oficina:** (507)-291-1767 **Email:** ventas@lancolab.com	División:	ADMINISTRACION

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Cliente:	CONSORCIO ETAP MENDOZA	**N° de Recepción :**	GP-24-134
Proyecto:	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA	**N° de Orden:**	1380
Localización	Carretera El Trapichito - La Laguna	**Código de Cliente:**	497

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo:	12/3/2024	Fecha de ensayo:	15/3/2024	Horno:	71-Ho-5v
Hora de Muestreo:	10:00 a.m.	Hora:	9:41 a.m.	Balanza:	66-Ba-Cm
Procedencia Muestra:	SONDEO BH-PV-01	Condición del ensayo:	CD	Equipo de Corte Directo:	120-MA-Cc
Descripción:	Limo con arena (ML)	Tipo de muestra:	Inalterada	Temperatura Ambiente:	27°C
Profundidad (m):	6.00m -6.60m			Caja:	Cilindrica
Realizó Ensayo:	184-0-8			Estado:	Inalterado

INFORMACIÓN DEI ENSAYO

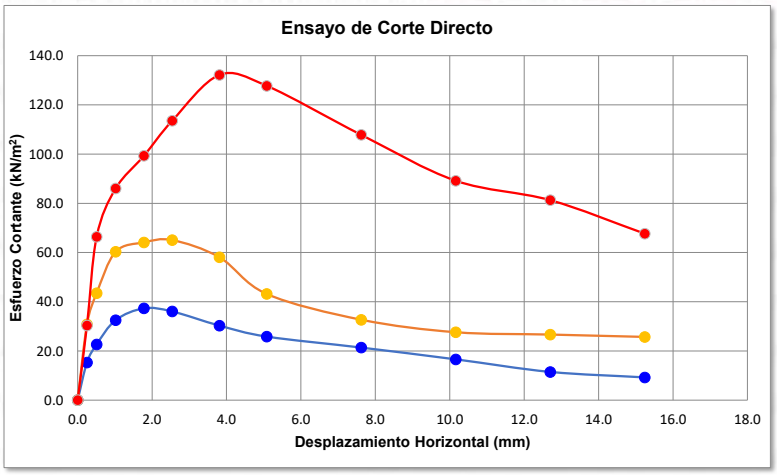
Especimen N°	1	2	3
N° de tara	P18	G9	101
Suelos húmedo (g)	261.57	258.18	259.55
Suelo seco (g)	197.37	193.73	195.21
Peso de tara (g)	64.34	60.29	61.77
% Humedad	48.26	48.30	48.22
Diámetro (mm)	63.18	63.34	63.45
Altura (mm)	36.17	35.71	35.90
Área (cm^2)	31.35	31.51	31.62
Volúmen (cm^3)	113.40	112.52	113.51
Peso de celda (g)	893.44	892.23	889.12
Suelo+celda (g)	1090.67	1090.12	1086.90
Peso de muestra (g)	197.23	197.89	197.78
Relación de vacíos	1.39	1.36	1.38
% Grado de saturación	97.44	99.36	97.70
Área de sección (mm^2)	3135.08	3150.98	3161.94
Gravedad específica	2.80	2.80	2.80
Densidad húmeda (kg/m^3)	1739.30	1758.68	1742.35
Densidad seca (Kg/m^3)	1173.15	1185.91	1175.54

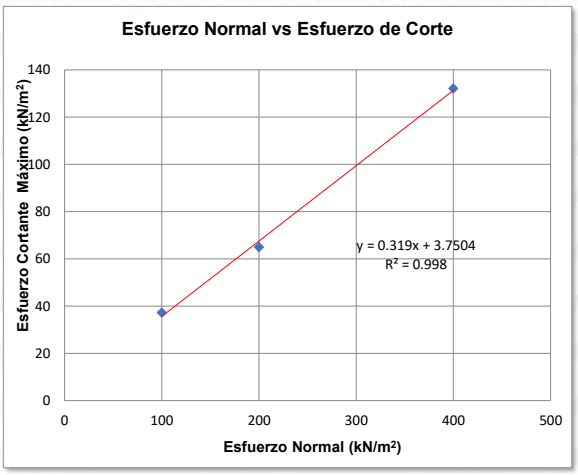
Especimen N°	1	2	3
Esfuerzo Normal(KPa)	100	200	400
Esfuerzo Cortante(KPa)	37.32	65.06	132.20
Humedad Inicial(%)	48.26	48.30	48.22
Humead final(%)	55.31	52.59	51.22

Cohesión, C´(KPa)	**3.8**
Angulo de rozamiento, ø´(°)	**17.7**



Antes de ensayar Despues de ensayar





Observaciones:

Revisado por: Arqi. Rodríguez C.

Equipo Evaluador Técnico

Aprobado por:

LANCO, S.A. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

La información contenida en este documento es de carácter confidencial e imparcial, y está destinada para el uso único y exclusivo de la entidad nombrada como LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. (LANCO). Si el lector de este documento no es un usuario o representante de las entidades involucradas formal y legalmente con este documento, se le informa NO reproducir, diseminar o copiar total o parcialmente el contenido de este documento.

LANCO GEOTECNIA Y LABORATORIO	LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A.	Código:	LANCO-FAN-PRC4-403
	FORMATO-PRESENTACION-CORTE DIRECTO	Versión:	0
	REFERENCIA TÉCNICA: ASTM D3080/ASTM D6528	Revisión:	6/15/22
	Dirección: Corregimiento de Mañanitas - Calle Principal, local 61-A, San José, Panamá	División:	ADMINISTRACION
	Teléfono de Oficina: (507)-291-1767 **Email:** ventas@lancolab.com		

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Cliente:	CONSORCIO ETAP MENDOZA	**N° de Recepción :**	GP-24-134
Proyecto:	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA	**N° de Orden:**	1380
Localización	Carretera El Trapichito - La Laguna	**Código de Cliente:**	497

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo:	12/3/2024	Fecha de ensayo:	18/3/2024	Horno:	71-Ho-5v
Hora de Muestreo:	10:00 a.m.	Hora:	7:34 a.m.	Balanza:	66-Ba-Cm
Procedencia Muestra:	SONDEO BH-PV-01	Condición del ensayo:	CD	Equipo de Corte Directo:	120-MA-Cc
Descripción:	Limo (ML)	Tipo de muestra:	Inalterada	Temperatura Ambiente:	27°C
Profundidad (m):	11.45m -11.85m			Caja:	Cilindrica
Realizó Ensayo:	184-0-8			Estado:	Inalterado

INFORMACIÓN DEI ENSAYO

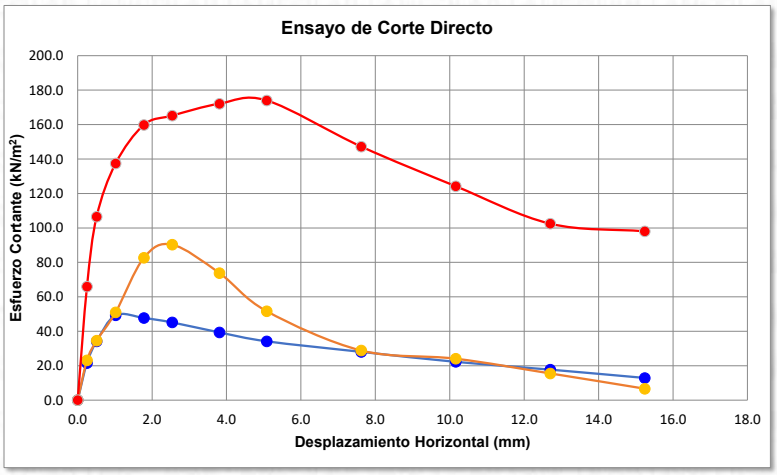
Especimen N°	1	2	3
N° de tara	29	16	P3
Suelos húmedo (g)	236.27	252.89	245.18
Suelo seco (g)	194.77	208.67	200.87
Peso de tara (g)	65.87	63.4	63.52
% Humedad	32.20	30.44	32.26
Diámetro (mm)	62.85	63.40	63.55
Altura (mm)	34.91	37.00	36.94
Área (cm^2)	31.02	31.57	31.72
Volúmen (cm^3)	108.31	116.81	117.17
Peso de celda (g)	930.03	940.28	944.89
Suelo+celda (g)	1100.43	1121.36	1126.55
Peso de muestra (g)	170.40	181.08	181.66
Relación de vacíos	1.28	1.28	1.31
% Grado de saturación	68.32	64.44	66.64
Área de sección (mm^2)	3102.42	3156.96	3171.91
Gravedad específica	2.71	2.71	2.71
Densidad húmeda (kg/m^3)	1573.33	1550.25	1550.39
Densidad seca (Kg/m^3)	1190.15	1188.47	1172.22

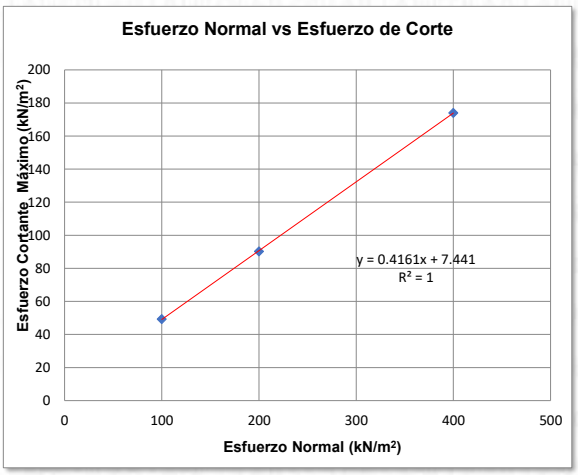
Especimen N°	1	2	3
Esfuerzo Normal(KPa)	100	200	400
Esfuerzo Cortante(KPa)	49.32	90.28	174.03
Humedad Inicial(%)	32.20	30.44	32.26
Humead final(%)	37.53	34.88	35.14

Cohesión, C´(KPa)	**7.4**
Angulo de rozamiento, ø´(°)	**22.6**



Antes de ensayar Despues de ensayar





Observaciones:

Revisado por:

Equipo Evaluador Técnico

Aprobado por:

LANCO, S.A. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA Firma Autorizada

Gerente Técnico

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

La información contenida en este documento es de carácter confidencial e imparcial, y está destinada para el uso único y exclusivo de la entidad nombrada como LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. (LANCO). Si el lector de este documento no es un usuario o representante de las entidades involucradas formal y legalmente con este documento, se le informa NO reproducir, diseminar o copiar total o parcialmente el contenido de este documento.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 6317781-1-656501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

CONSOLIDACION

INFORMACIÓN GENERAL DE CLIENTE Y ENSAYO

Nº DE GP:	GP-24-134	**FUENTE:**	SONDEO BH-PV-01	**MUESTREADO POR:**	JV
CLIENTE:	CONSORCIO ETAP MENDOZA	**Nº DE MUESTRA:**	B M-1	**ENSAYADO POR:**	IN
PROYECTO:	DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LA AMPLIACION Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA	**MUESTRA:**	B	**REVISADO POR:**	M.S.
LOCALIZACIÓN:	PROVINCIA PANAMA OESTE	**PROFUNDIDAD:**	11.45 m - 11.85m	**FECHA DE ENSAYO:**	14-3-2024
DESCRIPCIÓN:	Limo de baja plasticidad(ML)				

DATOS INICIALES

Altura Inicial del suelo, H_i (cm)	2.503
Diámetro del Suelo, d (cm)	4.97
Gravedad Específica del Suelo, G_s	2.71
Area del Suelo, A (cm^2)	19.36
Volúmen Inicial del Suelo, V (cm^3)	48.46

HUMEDAD INICIAL

Peso del Anillo+Muestra Húmeda (g)	188.04
Peso del Anillo (g)	98.85
Peso del Suelo Húmedo (g)	89.19
Peso del Suelo Seco (g)	67.14
Contenido de Humedad Inicial, ω (%)	32.84
Grado de Saturación Inicial, S_i (%)	**93.1**

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL DE LAS TARAS

Nº Tara	196
Tara+Suelo Húmedo (g)	65.5
Tara+Suelo Seco (g)	52.84
Peso de Tara (g)	13.46
Peso de Agua (g)	12.6
Peso de Suelo Seco (g)	39.4
Contenido de Humedad, w (%)	**32.02**

HUMEDAD FINAL

Tara+Anillo+Muestra Final Húmeda (g)	254.68
Tara +Anillo+Muestra Final Seca (g)	230.61
Peso del Agua final W_{wf} (g)	24.07
Peso de la Tara (g)	64.62
Peso del suelo seco Ws (g)	67.14
Contenido de Humedad Final, ωf (%)	**35.85**
Deformaciòn Total de la Muestra, ΔH (cm)	**0.07540**

RESULTADOS

Altura de Sólido Calculada, Hs (cm)	1.280
Altura Inicial de Vacíos, Hvi (cm)	1.223
Relaciòn de Vacíos Inicial, ei	**0.956**
Altura Final de Vacíos, Hvf (cm)	1.148
Relaciòn de Vacíos Final, ef	**0.897**
Grado de Saturación Inicial (asumido), Sf (%)	100.00
Contenido de Humedad Final, ωf (%)	33.10
Peso Espec. Húmedo Inicial, ɣhumi (Kg/m^3)	**1840.46**
Pesp Espec. Húmedo Final, ɣhumf (kg/m^3)	**1940.60**

Revisado por:

Firma - Equipo de Validación

Aprobado por:

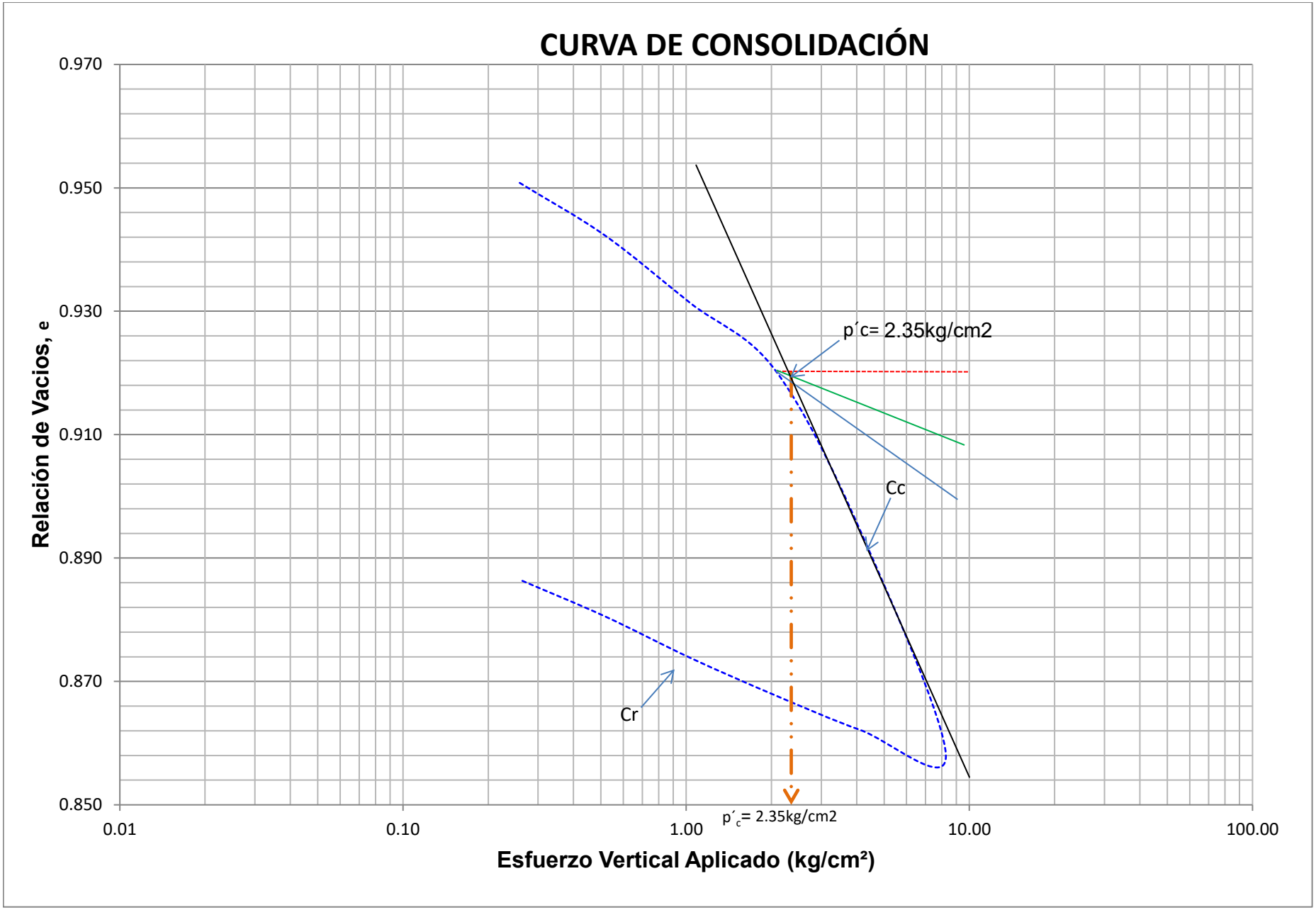
Firma - Gerente Tecnico

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

La información contenida en este documento es de carácter confidencial e imparcial, y está destinada para el uso único y exclusivo de individuo(s) nombrado como LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. (LANCO). Si el lector de este documento no es un usuario o representante de las entidades involucradas formal y legalmente con este documento, se le informa NO reproducir, diseminar o copiar total o parcialmente el contenido de este documento.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

Este documento es propiedad de LANCO, S.A.\192.168.40.5\BASE1\120-FORMATO-PRESENTACION-ENSAYO DE CONSOLIDACION


CURVA DE CONSOLIDACIÓN
0.970
0.950
0.930
0.910
0.890
0.870
0.850
Relación de Vacios, e
p´c= 2.35kg/cm2
Cc
Cr
p´c= 2.35kg/cm2
0.01
0.10
1.00
10.00
100.00
Esfuerzo Vertical Aplicado (kg/cm²)

LANCO GEOTECNIA Y LABORATORIO	LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A.	Código:	LANCO-FAN-PRC4-120
	FORMATO-ENSAYO DE CONSOLIDACION	Versión:	2
	REFERENCIA TÉCNICA: ASTM D 2435	Revisión:	9/2/22
	Dirección: Corregimiento de Mañanitas - Calle Principal, local 61-A, San José, Panamá **Teléfono de Oficina:** (507)-291-1767 **Email:** ventas@lancolab.com	División:	GERENCIA TÉCNICA

Nº DE TRABAJO:	GP-24-134	FUENTE:	B M-1	MUESTREADO POR:	JV
CLIENTE:	CONSORCIO ETAP MENDOZA	Nº DE SONDEO:	SONDEO BH-PV-01	ENSAYO POR:	IN
PROYECTO:	DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LA AMPLIACION Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA	MUESTRA:	B	REVISADO POR:	M.S.
LOCALIZACIÒN:	PROVINCIA PANAMA OESTE	PROFUNDIDAD:	11.45 m - 11.85m	FECHA DE ENSAYO:	14-3-2024

Esfuerzo Aplicado (kg/cm^2)	Esfuerzo Aplicado (kPa)	Deformacion al Final de Cada Incremento (mm)	Deformacion Acumulada (mm)	Deformaciòn Acumulada ΔH (cm)	Deformaciòn Unitaria Ɛ=ΔH/H_ix100	ΔƐ=ΔH/Hσ	e instantànea	Coeficiente de Compresibilidad av (m^2/mn)	Coeficiente de Compresibilidad Volumètrica mv (m^2/mn)	ΔH50 (mm)	H50 (cm)	hd50 (cm)	(t90)0.5 (min 0.5)	t90 (min)	Coeficiente de Consolidaciòn cv (cm^2/seg)
0.000	0	0	0	0	2.504	0	0.956				1.9000	0.9500			
0.258	25	0.067	0.067	0.007	5.009	0.005	0.951	0.207	0.106	0.013	1.8987	0.9493	1.567	2.457	5.19E-03
0.517	51	0.109	0.176	0.018	0.703	0.014	0.942	0.336	0.172	0.027	1.8906	0.9453	1.274	1.622	7.79E-03
1.033	101	0.140	0.316	0.032	1.262	0.025	0.931	0.216	0.110	0.032	1.8792	0.9396	1.235	1.524	8.19E-03
2.066	203	0.140	0.456	0.046	1.822	0.036	0.920	0.108	0.055	0.037	1.8647	0.9324	1.669	2.786	4.41E-03
4.132	405	0.334	0.790	0.079	3.156	0.062	0.894	0.129	0.066	0.124	1.8420	0.9210	1.411	1.991	6.02E-03
8.264	811	0.466	1.256	0.126	5.018	0.098	0.858	0.090	0.046	0.180	1.8030	0.9015	1.466	2.150	5.34E-03
4.132	405	0.054	1.202	0.120	4.802	0.094	0.862	0.010	0.005						
8.264	203	0.072	1.130	0.113	4.515	0.088	0.868	0.028	0.014						
1.033	101	0.078	1.052	0.105	4.203	0.082	0.874	0.060	0.031						
0.517	51	0.086	0.966	0.097	3.859	0.075	0.881	0.133	0.068						
0.258	25	0.076	0.890	0.089	3.556	0.070	0.886	0.234	0.120						
0.000	0	0.136	0.754	0.075	3.012	0.059	0.897	0.420	0.215						

Esfuerzo por preconsolidación σ´p =	2.350	kg/cm^2
Indice de Compresiòn, Cc	0.121	
Indice de Expansiòn, Cr	0.020	
Relaciòn de Compresiòn, Cc/1+e0	0.062	
Relaciòn de Compresiòn, Cr/1+e0	0.010	
Coficiente de compresibilidad Av(0.1-0.2)	1.300	MPa-1
Modulo Edometrico o compresión(Edef)(0.1-0.2MPa)	1.50	MPa

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

La información contenida en este documento es de carácter confidencial e imparcial, y está destinada para el uso único y exclusivo de la entidad nombrada como LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. (LANCO). Si el lector de este documento no es un usuario o representante de las entidades involucradas formal y legalmente con este documento, se le informa NO reproducir, diseminar o copiar total o parcialmente el contenido de este documento.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

ENSAYO DE CARGA PUNTUAL EN ROCA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre de Cliente: CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre de Proyecto: Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación de Proyecto: Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto Cliente: Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

Fecha de emisión: 23/03/24
N° de Recepción (GP): GP-24-GP-24-134
Número de Cliente: 497
Número de Proyecto: 1.
Registro digital (RD): 50

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo (DD/MM/AAAA)**:** 12/03/2024
Hora de Muestreo: 10:00
Procedencia Muestra: BH-PV-01
Descripción: TR-1
Condición de Carga y forma: (b) Ensayo axial

Tipo de material: ROCA
Hora de ensayo: 14:00
Ubicación del ensayo: A-2
Temperatura (°C)**:** 25.8
Muestreador: 54-0-8 **, Øp:** 63.50 mm
Número de muestra: TR-1 **, Prof:** 18.0-19.50

Prensa de ensayo: 49-Pr-Cc
Caliper: 533-VE-2C
Balanza: 660-Pr-1V
Horno: 71-HO-5V
Téc.realizo ensayo: 61-0-8
Fecha de ensayo: 21/03/2024

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Código de informe **GP-24-GP-24-134 - [497 ,1.,4,45] - BH-PV-01**

Nº de espécimen	Dic.P | La (50) | A | % H	W (mm)	D (mm)	P N	P kg	D_e^2 (mm^2)	D_e (mm)	F (F=(De/50)^0.45)	I_s kg/cm^2	I_s MPa	I_{s50} kg/cm^2	I_{s50} MPa	SC (kg/cm^2)
1	// | NA | 1538.81 | 17.22	62.3	24.7	6299.000	642.322	1959.274	44.264	0.947	32.784	3.215	31.034	3.043	787.67
2	// | NA | 1551.27 |	62.3	24.9	3793.000	386.780	1975.138	44.443	0.948	19.582	1.920	18.571	1.821	470.49
3	// | NA | 1569.96 |	62.3	25.2	6621.000	675.157	1998.935	44.709	0.951	33.776	3.312	32.118	3.150	811.50
4	// | NA | 1563.73 |	62.3	25.1	4226.000	430.934	1991.003	44.621	0.950	21.644	2.123	20.563	2.017	520.02
5	// | NA | 1513.89 |	62.3	24.3	6711.000	684.334	1927.545	43.904	0.943	35.503	3.482	33.485	3.284	853.00
6	// | NA | 1638.49 |	62.3	26.3	3727.000	380.050	2086.190	45.675	0.960	18.217	1.787	17.491	1.715	437.69
7	// | NA | 1644.72 |	62.3	26.4	11898.000	1213.263	2094.123	45.762	0.961	57.937	5.682	55.673	5.460	1392.00
8	// | NA | 1588.65 |	62.3	25.5	2889.000	294.597	2022.732	44.975	0.953	14.564	1.428	13.886	1.362	349.93
9	// | NA | 1501.43 |	62.3	24.1	3352.000	341.810	1911.680	43.723	0.941	17.880	1.753	16.833	1.651	429.59
10	// | NA | 1545.04 |	62.3	24.8	1880.000	191.707	1967.206	44.353	0.948	9.745	0.956	9.234	0.905	234.14
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
					Promedio						**22.768**	**2.233**	**853.000**
											± U_{exp} =	**0.037**	

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

SIMBOLOGIA DE LOS TIPO DE FALLA Y DIRECCIÓN LA CARGA APLICADA:

Dic.P: Dirección de la carga

⊥: perpendicular al plano de falla

//: perpendicular al plano de falla

ESTADÍSTICO	
Promedio Is(50)⊥	
Promedio Is(50)//	**2.44**
Ia(50)	**NE**

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ROCA

GLOSARIO DE ABREVIATURAS:

F = Factor de correción por tamaño del testigo

Øp = Diámetro del núcleo en mm.

Promedio = Descarta los dos valores más grandes y los dos menores de Is50.

W = Ancho

Sc = k*Is Donde **Sc =** Estimación de la compresión Uniaxial, **K =** factor de conversión

Is = Indice resistencia de carga puntual no corregida

Is(50) = Indice de resistencia de carga puntual corregida

D = Diámetro

P = Carga aplicada

De = Diámetro equivalente del espécimen

NE= No disponible

Definiciones de la medición de las incertidumbres:

% $\mathbf{U_{exp}}$ = Incertidumbre expandidad.

$\mathbf{Uc_{0m}}$ = Incertidumbre combinada.

Factor de K_u=2.

Procedimiento interno: LANCO-INCG-139-V-2\13-PR

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

Evidencias fotográficas

FOTOGRAFÍA #1: PREVIO AL ENSAYO	FOTOGRAFÍA #2: POSTERIOR AL ENSAYO
	
497 ,1.,4,5-BH-PV-01-A-TR-1	497 ,1.,4,5-BH-PV-01-D-TR-1

CAPTURADO POR:

34-0-9

Digitalizador

REVISADO POR:

Equipo de Validación

APROBADO POR:

LANCO, S.A. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA

Gerente Técnico

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre de Cliente: CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre de Proyecto: Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación de Proyecto: Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto Cliente: Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

Fecha de emisión: 03/23/2024
N° de Recepción (GP): GP-24-GP-24-134
Número de Cliente: 497
Número de Proyecto: 1.
Registro digital (RD): 51

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo (DD/MM/AAAA)**:** 13/03/2024
Hora de Muestreo: 10:00
Procedencia Muestra: BH-PV-01
Descripción: ROCA
Condición de Carga y forma: (b) Ensayo axial

Tipo de material: NUCLE ROCA
Hora de ensayo: 14:40
Ubicación del ensayo: A-2
Temperatura (°C)**:** 25.8
Muestreador: , **Øp:** 63.50 mm
Número de muestra: TR-2 , **Prof:** 24.00-25.50

Prensa de ensayo: 49-Pr-Cc
Caliper: 533-VE-2C
Balanza: 66-Ba-CM
Horno: 71-HO-5V
Téc.realizo ensayo: 184-0-8
Fecha de ensayo: 21/32/4

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Código de informe **GP-24-GP-24-134 - [497 ,1.,4,45] - BH-PV-01**

Nº de espécimen	Dic.P | La (50) | A | % H	W (mm)	D (mm)	P N	P kg	D_e^2 (mm^2)	D_e (mm)	F (F=(De/50)^0.45)	I_s kg/cm²	I_s MPa	I_{s50} kg/cm²	I_{s50} MPa	SC (kg/cm²)
1	// | NA | 1647.36 | 2.31	62.4	26.4	490.000	49.966	2097.484	45.798	0.961	2.382	0.234	2.290	0.225	57.24
2	// | NA | 1672.32 |	62.4	26.8	449.000	45.785	2129.264	46.144	0.965	2.150	0.211	2.074	0.203	51.66
3	// | NA | 1478.88 |	62.4	23.7	3338.000	340.383	1882.968	43.393	0.938	18.077	1.773	16.960	1.663	434.32
4	// | NA | 1472.64 |	62.4	23.6	3564.000	363.428	1875.023	43.302	0.937	19.383	1.901	18.168	1.782	465.69
5	// | NA | 1535.04 |	62.4	24.6	3120.000	318.153	1954.474	44.209	0.946	16.278	1.596	15.401	1.510	391.10
6	// | NA | 1709.76 |	62.4	27.4	1723.000	175.698	2176.934	46.658	0.969	8.071	0.791	7.823	0.767	193.91
7	// | NA | 1522.56 |	62.4	24.4	4186.000	426.855	1938.584	44.029	0.944	22.019	2.159	20.794	2.039	529.03
8	// | NA | 1510.08 |	62.4	24.2	1332.000	135.827	1922.694	43.849	0.943	7.064	0.693	6.659	0.653	169.73
9	// | NA | 1634.88 |	62.4	26.2	217.000	22.128	2081.594	45.624	0.960	1.063	0.104	1.020	0.100	25.54
10	// | NA | 1447.68 |	62.4	23.2	3768.000	384.230	1843.243	42.933	0.934	20.845	2.044	19.464	1.909	500.83
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
							Promedio				**11.217**	**1.100**	**276.245**
											± U_{exp} =	**0.037**	

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD
LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

SIMBOLOGIA DE LOS TIPO DE FALLA Y DIRECCIÓN LA CARGA APLICADA:
Dic.P: Dirección de la carga
⊥: perpendicular al plano de falla
//: perpendicular al plano de falla

ESTADÍSTICO	
Promedio Is(50)⊥	
Promedio Is(50)//	**1.09**
Ia(50)	**NE**

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:
ROCA

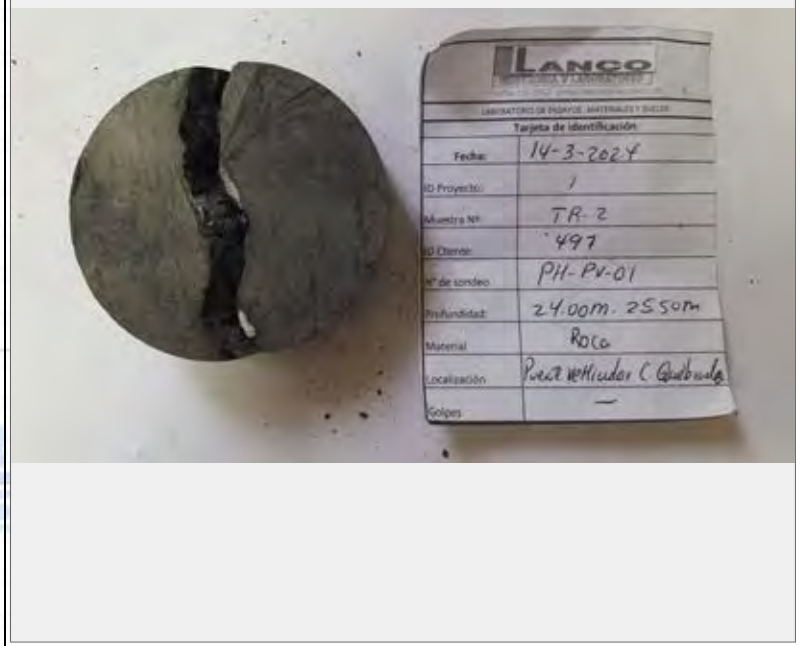
GLOSARIO DE ABREVIATURAS:
F = Factor de correción por tamaño del testigo
Øp = Diámetro del núcleo en mm.
Promedio = Descarta los dos valores más grandes y los dos menores de Is50.
W = Ancho
Sc = k*Is Donde **Sc =** Estimación de la compresión Uniaxial, **K =** factor de conversión
Is = Indice resistencia de carga puntual no corregida
Is(50) = Indice de resistencia de carga puntual corregida
D = Diámetro
P = Carga aplicada
De = Diámetro equivalente del espécimen
NE= No disponible

Definiciones de la medición de las incertidumbres:

% $\mathbf{U_{exp}}$ = Incertidumbre expandidad.
$\mathbf{Uc_{0m}}$ = Incertidumbre combinada.
Factor de K_u=2.
Procedimiento interno: LANCO-INCG-139-V-2\13-PR

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD
LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.
LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lanconlab.com

Evidencias fotográficas

FOTOGRAFÍA #1: PREVIO AL ENSAYO	FOTOGRAFÍA #2: POSTERIOR AL ENSAYO
	
497 ,1.,4,5-BH-PV-01-A-TR-2	497 ,1.,4,5-BH-PV-01-D-TR-2

CAPTURADO POR: **REVISADO POR:** **APROBADO POR:**

100-32-8

Digitalizador | Equipo de Validación | Gerente Técnico

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

SONDEO PARA PUENTE VEHICULAR RÍO CAÑO QUEBRADO

SONDEO BH-PV-02

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE POSICIONAMIENTO



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

LANCO
Las Mañanitas, Calle Principal
Panamá
Tel.: +507 291-1767

CÓDIGO: EG-005-2024

Cliente/Client: CONSORCIO ETAP - MENDOZA

Proyecto No./Project No.: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Proyecto/Project: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Localización/Location: MENDOZA, LA CHORRERA

Fecha de comienzo/Start date: 06-03-24

Fecha final/End date: 09-03-24

Coordenadas/Coordinates WGS84

X: 626,639.2360 m

Y: 993,861.9590 m

Z: 76.9790 m

Orientación/Orientation: Vertical

Profundidad final/Final depth: 28.07 m

Diámetro de hoyo/Borehole size: 63.5 mm

Sondeo/Borehole No.BH-PV-02

Geológo/Geologist: GUILLERMO ALVARES

Sondista/Driller: HENRY QUIRÓZ

Registrado por/Registered by: LANCO,S.A.

Metódo/Method: RECUPERACIÓN CONTINUA

Nivel freático/Ground Water level **48hrs Después de/ After** 3.20 m / Elev 73.78 m

Observaciones:

Profundidad/Depth (m)	Cota/Elevación (m)	Muestra/Sample	Muestra tipo/Sample type	Golpes/Blows count (N)	Herramienta/Tool	Forro/Casing	Prof.Superior/Initial depth	Prof. Inferior/Bottom depth	Recuperación/ Recovery (%)	RQD%	Símbolo gráfico/ Graphic Symbol	Descripción del material/Material description	Nivel freático/ Ground water level	qu (kg/cm²)	Penetrómetro de Bolsillo/ Pocket Penetrometer	% Finos/Fines	Límite líquido/ Liquid Limit	Límite plástico/ Plastic Limit	Índice de Plasticidad/ Plastic Index	Humedad Natural/ Water content %	SPT N Valor / Content fines (%) / LP W LL	Registro fotográfico/Photographs
0.50	76.50		MA-1		HQ	98 mm	0	1.5	100			0.00m Suelo con textura limo elástico (MH), consistencia alta (OC-4), color marrón (7.5YR 4/4), contenido de humedad moderado, tamaño de los fragmentos presenta aproximadamente 2% de grava, 35% arena 63% finos, resistencia cuando el material se seca alta a moderada, dilatancia mediana a lenta, plasticidad alta, no presenta olor característico, estructura heterogénea, unidad geológica suelo residual debido a proceso normales de meteorización.									
1.00	76.00																					
1.50	75.50		SS-1	4-9-11 (20)	HQ	98 mm	1.5	1.95	67											33.6		
2.00	75.00						1.95	3				1.95m Suelo con textura limo elástico con arena (MH), consistencia alta (OC-4) a muy alta (OC-5), color marrón rojizo (2.5YR 4/8), contenido de humedad moderado, tamaño de los fragmentos presenta aproximadamente 22.9% arena 77.1% finos, resistencia cuando el material se seca alta a moderada, dilatancia lenta, plasticidad alta, no presenta olor característico, estructura homogénea, unidad geológica suelo residual debido a proceso normales de meteorización.									
2.50	74.50		ML-2		HQ	98 mm			100													
3.00	74.00						3	3.6					12-3-24 7:25 3.20 m									
3.50	73.50		SH-1		HQ	98 mm			100							77.1	71.0	38.7	32.0	70.6		
4.00	73.00		MA-2		HQ	98 mm	3.6	4.5	100													
4.50	72.50		SS-2	3-19-16 (35)	HQ	98 mm	4.5	4.95	67			4.50m Suelo con textura grava limosa (GM), compacidad densa, color marrón (7.5YR 4/4), contenido de humedad bajo, tamaño de los fragmentos presenta aproximadamente 85% grava, 4% arena 11% finos, resistencia cuando el material se seca alta a baja, dilatancia alta a mediana, plasticidad baja, no presenta olor característico, estructura heterogénea, unidad geológica suelo residual debido a proceso normales de meteorización.								26.8		
5.00	72.00						4.95	6														
5.50	71.50		ML-3		HQ	98 mm			100			5.40m Suelo con textura limo elástico con bolsillos de arena y grava (MH), consistencia alta (OC-4), color marrón oscuro (7.5YR 3/4), contenido de humedad moderado, tamaño de los fragmentos presenta aproximadamente 0.5% grava, 7.8 % arena 91.7 % finos, resistencia cuando el material se seca moderada, dilatancia mediana, plasticidad baja, no presenta olor característico, estructura heterogénea, unidad geológica suelo residual debido a proceso normales de meteorización.									

1.95

2.55

0.90





(Continua en la Página Siguiente/continued next page)

Leyenda/ Graphic Log: MH, BASALTO, GM, ML

Muestra/ Sample: Muestra Alterada, SHELBY, núdeo de roca, SPT, Muestra Inalterada, Muestra de lavado, Puntaza Cerrada

Abreviatura/ Abbreviation

PC: Ensayo de punta ciega
MI: Toma de muestras de pared gruesa
MB: Muestra en bolsa
MS: Muestra de tubo shelby/ Shelby tube sample
S: Saca muestras partido/ Split barrel sampler
SH: Toma de muestras de pared delgada
D: Doble tubo broca de diamante/ Diamond core drill bit
MA: Muestra alterara

RQD: Indice de Calidad de roca/ Rock quality designation
P: Posteador y/o palacoa/ hand auger shovel
SPT (SS): Prueba de Penetración Standard/ Standard penetration test
qu: valor de resistencia a la compresión simple/ unconfined compressive strenght
PLT: Carga Puntual de Roca/Point Load Test
ML: Muestra de lavado
B: Barrena

REG. PERFIL PTAP MENDOZA GNRAL ETAP - MENDOZA GUILLERMO.GPJ 4/3/24

LANCO
Las Mañanitas, Calle Principal
Panamá
Tel.: +507 291-1767

CÓDIGO: EG-005-2024

Cliente/Client: CONSORCIO ETAP - MENDOZA

Proyecto No./Project No.: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Proyecto/Project: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Localización/Location: MENDOZA, LA CHORRERA

Fecha de comienzo/Start date: 06-03-24

Fecha final/End date: 09-03-24

Coordenadas/Coordinates WGS84

X: 626,639.2360 m

Y: 993,861.9590 m

Z: 76.9790 m

Orientación/Orientation: Vertical

Profundidad final/Final depth: 28.07 m

Diámetro de hoyo/Borehole size: 63.5 mm

Sondeo/Borehole No. BH-PV-02

Geológo/Geologist: GUILLERMO ALVARES

Sondista/Driller: HENRY QUIRÓZ

Registrado por/Registered by: LANCO,S.A.

Metódo/Method: RECUPERACIÓN CONTINUA

Nivel freático/Ground Water level **48hrs Después de/ After** 3.20 m / Elev 73.78 m

Observaciones:

Profundidad/Depth (m)	Cota/Elevación (m)	Muestra/Sample	Muestra tipo/Sample type	Golpes/Blows count (N)	Herramienta/Tool	Forro/Casing	Prof.Superior/Initial depth	Prof. Inferior/Bottom depth	Recuperación/ Recovery (%)	RQD%	Símbolo gráfico/ Graphic Symbol	Descripción del material/Material description	Nivel freático/ Ground water level	qu (kg/cm²)	Penetrómetro de Bolsillo/ Pocket Penetrometer	% Finos/Fines	Límite líquido/ Liquid Limit	Límite plástico/ Plastic Limit	Índice de Plasticidad/ Plastic Index	Humedad Natural/ Water content %	SPT N Valor / SPT N Value; LP W LL; Finos (%) / Content fines (%); RQD; Rec.
							6	6.6				5.40m Suelo con textura limo elástico con bolsillos de arena y grava (MH), consistencia alta (OC-4), color marrón oscuro (7.5YR 3/4), contenido de humedad moderado, tamaño de los fragmentos presenta aproximadamente 0.5% grava, 7.8 % arena 91.7 % finos, resistencia cuando el material se seca moderada, dilatancia mediana, plasticidad baja, no presenta olor característico, estructura heterogénea, unidad geológica suelo residual debido a proceso normales de meteorización. *(continua)*									
6.50	70.50		MI-1	5-7-10-14 (17)	HQ	98 mm			57							91.7	51.5	35.1	17.0	48.6	
							6.6	7.5				1.20 6.60m Suelo con textura limo con bolsillo de arena (ML), consistencia alta (OC-4) a muy alta (OC-5), color marrón oscuro (7.5YR 3/4), contenido de humedad moderado, tamaño de los fragmentos presenta proximadamente 7.7% arena 92.3 % finos, resistencia cuando el material se seca moderada, dilatancia mediana, plasticidad baja, no presenta olor característico, estructura heterogénea, unidad geológica suelo residual debido a proceso normales de meteorización.									
7.00	70.00		ML-4		HQ	98 mm			100												
7.50	69.50		SS-3	7-10-12 (22)	HQ	98 mm	7.5	7.95	78											45.7	
8.00	69.00		ML-5		HQ	98 mm	7.95	9	100												
9.00	68.00		MI-2	8-13-16-21 (29)	HQ	98 mm	9	9.6	57							92.3	47.3	34.1	13.0	39.6	
9.50	67.50																				
10.00	67.00		ML-6		HQ	98 mm	9.6	10.5	100												
10.50	66.50		SS-4	9-13-16/15 cm (29/30 cm)	HQ	98 mm	10.5	10.95	89											36.4	
11.00	66.00		ML-7		HQ	98 mm	10.95	12	100			5.40									

Registro fotográfico/Photographs





(Continua en la Página Siguiente/continued next page)

Leyenda/ Graphic Log: MH; BASALTO; GM; ML

Muestra/ Sample: Muestra Alterada; SHELBY; núdeo de roca; SPT; Muestra Inalterada; Muestra de lavado; Puntaza Cerrada

Abreviatura/ Abbreviation

PC: Ensayo de punta ciega
MI: Toma de muestras de pared gruesa
MB: Muestra en bolsa
MS: Muestra de tubo shelby/ Shelby tube sample
S: Saca muestras partido/ Split barrel sampler
SH: Toma de muestras de pared delgada
D: Doble tubo broca de diamante/ Diamond core drill bit
MA: Muestra alterara

RQD: Indice de Calidad de roca/ Rock quality designation
P: Posteador y/o palacoa/ hand auger shovel
SPT (SS): Prueba de Penetración Standard/ Standard penetration test
qu: valor de resistencia a la compresión simple/ unconfined compressive strenght
PLT: Carga Puntual de Roca/Point Load Test
ML: Muestra de lavado
B: Barrena

REG. PERFIL PTAP MENDOZA GNRAL ETAP - MENDOZA GUILLERMO.GPJ 4/3/24

LANCO
GEOTECNIA Y LABORATORIO

LANCO
Las Mañanitas, Calle Principal
Panamá
Tel.: +507 291-1767

CÓDIGO: EG-005-2024

Cliente/Client: CONSORCIO ETAP - MENDOZA

Proyecto No./Project No.: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Proyecto/Project: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Localización/Location: MENDOZA, LA CHORRERA

Fecha de comienzo/Start date: 06-03-24

Fecha final/End date: 09-03-24

Coordenadas/Coordinates WGS84

X: 626,639.2360 m

Y: 993,861.9590 m

Z: 76.9790 m

Orientación/Orientation: Vertical

Profundidad final/Final depth: 28.07 m

Diámetro de hoyo/Borehole size: 63.5 mm

Sondeo/Borehole No.BH-PV-02

Geológo/Geologist: GUILLERMO ALVARES

Sondista/Driller: HENRY QUIRÓZ

Registrado por/Registered by: LANCO,S.A.

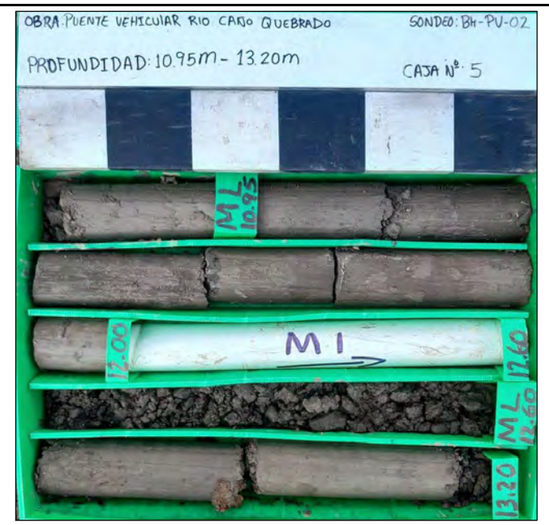
Metódo/Method: RECUPERACIÓN CONTINUA

Nivel freático/Ground Water level **48hrs Después de/ After** 3.20 m / Elev 73.78 m

Observaciones:

Profundidad/Depth (m)	Cota/Elevación (m)	Muestra/Sample	Muestra tipo/Sample type	Golpes/Blows count (N)	Herramienta/Tool	Forro/Casing	Prof.Superior/Initial depth	Prof. Inferior/Bottom depth	Recuperación/ Recovery (%)	RQD%	Símbolo gráfico/ Graphic Symbol	Descripción del material/Material description	Nivel freático/ Ground water level	qu (kg/cm^2)	Penetrómetro de Bolsillo/ Pocket Penetrometer	% Finos/Fines	Límite líquido/ Liquid Limit	Límite plástico/ Plastic Limit	Índice de Plasticidad/ Plastic Index	Humedad Natural/ Water content %	SPT N Valor / SPT N Value; LP W LL; Finos (%) / Content fines (%); RQD; Rec.
12.50	64.50		MI-3	16-20-33-50 (53)	HQ	98 mm	12	12.6	58			12.00m Suelo con textura limo arenoso con bolsillos de grava (ML), consistencia muy alta (OC-5), color marrón grisáceo muy oscuro (2.5Y 3/2), contenido de humedad bajo, tamaño de los fragmentos presenta aproximadamente 3.2% grava, 36.0% arena 60.8% finos, resistencia cuando el material se seca alta a baja, dilatancia mediana, plasticidad baja, no presenta olor característico, estructura heterogénea, unidad geológica suelo residual debido a proceso normales de meteorización.				60.8	49.1	34.0	15.0	36.6	
13.00	64.00		ML-8		HQ	98 mm	12.6	13.5	100												
13.50	63.50		SS-5	18-35-50/15 cm (85/30 cm)	HQ	98 mm	13.5	13.95	100											34.7	
14.00	63.00						13.95	15													
14.50	62.50		ML-9		HQ	98 mm			100	0		2.45 14.45m Inicio de Roca Meteorizada Basalto con alteración hidrotermal, dureza RH-1 (muy suave) a RH-2 (moderadamente suave), color gris azulado oscuro, textura microcristalina (afanítica), estructura con vesicularidad alta a moderada, espaciamiento entre discontinuidades muy cercanas (<0.06m) a cercanas (0.06m - 0.20m), aperturas de discontinuidades moderadamente abierta (3mm - 10mm) a muy abierta (>30mm), la juntas están mineralizada con carbonato de calcio (calcita), limo, clorita y leve óxidación limonítica, tipo de discontinuidades presenta zona de fractura de origen natural, rugosidad de asperezas ligeramente rugosas, grado de meteorización muy altamente meteorizada (WS) Grado IV a ligeramente meteorizada (WS) Grado II, presenta ángulos de discontinuidades 15°, 45°, 55° 70° y 90°, la roca presenta alta a mediana alteración hidrotermal, la matriz presenta oquedades tipo amigdaloidal por la perdida de gases (desgalsificación) Formación encontrada en el área de estudio Tucué (TM-CATu).									
15.00	62.00		PC-1	50/7 cm (50/7 cm)	HQ	98 mm	15	15.07	0	0											
15.50	61.50						15.07	16.5													
16.00	61.00		MA-10						100	0											
16.50	60.50						16.5	18													
17.00	60.00		MA-11						100	0											
17.50	59.50																				

Registro fotográfico/Photographs





(Continua en la Página Siguiente/continued next page)

Leyenda/ Graphic Log: MH; BASALTO; GM; ML

Muestra/ Sample: Muestra Alterada; SHELBY; núcleo de roca; SPT; Muestra Inalterada; Muestra de lavado; Puntaza Cerrada

Abreviatura/ Abbreviation

PC: Ensayo de punta ciega
MI: Toma de muestras de pared gruesa
MB: Muestra en bolsa
MS: Muestra de tubo shelby/ Shelby tube sample
S: Saca muestras partido/ Split barrel sampler
SH: Toma de muestras de pared delgada
D: Doble tubo broca de diamante/ Diamond core drill bit
MA: Muestra alterara

RQD: Indice de Calidad de roca/ Rock quality designation
P: Posteador y/o palacoa/ hand auger shovel
SPT (SS): Prueba de Penetración Standard/ Standard penetration test
qu: valor de resistencia a la compresión simple/ unconfined compressive strenght
PLT: Carga Puntual de Roca/Point Load Test
ML: Muestra de lavado
B: Barrena

LANCO
GEOTECNIA Y LABORATORIO

LANCO
Las Mañanitas, Calle Principal
Panamá
Tel.: +507 291-1767

CÓDIGO: EG-005-2024

Cliente/Client: CONSORCIO ETAP - MENDOZA

Proyecto No./Project No.: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Proyecto/Project: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Localización/Location: MENDOZA, LA CHORRERA

Fecha de comienzo/Start date: 06-03-24

Fecha final/End date: 09-03-24

Coordenadas/Coordinates WGS84

X: 626,639.2360 m

Y: 993,861.9590 m

Z: 76.9790 m

Orientación/Orientation: Vertical

Profundidad final/Final depth: 28.07 m

Diámetro de hoyo/Borehole size: 63.5 mm

Sondeo/Borehole No.BH-PV-02

Geológo/Geologist: GUILLERMO ALVARES

Sondista/Driller: HENRY QUIRÓZ

Registrado por/Registered by: LANCO,S.A.

Metódo/Method: RECUPERACIÓN CONTINUA

Nivel freático/Ground Water level **48hrs Después de/ After** 3.20 m / Elev 73.78 m

Observaciones:

Profundidad/Depth (m)	Cota/Elevación (m)	Muestra/Sample	Muestra tipo/Sample type	Golpes/Blows count (N)	Herramienta/Tool	Forro/Casing	Prof.Superior/Initial depth	Prof. Inferior/Bottom depth	Recuperación/ Recovery (%)	RQD%	Símbolo gráfico/ Graphic Symbol	Descripción del material/Material description	Nivel freático/ Ground water level	qu (kg/cm^2)	Penetrómetro de Bolsillo/ Pocket Penetrometer	% Finos/Fines	Límite líquido/ Liquid Limit	Límite plástico/ Plastic Limit	Índice de Plasticidad/ Plastic Index	Humedad Natural/ Water content %	SPT N Valor / SPT N Value; Finos (%) / Content fines (%); RQD; Rec.
18.50	58.50		MA-12				18	19.5	100	27		14.45m Inicio de Roca Meteorizada Basalto con alteración hidrotermal, dureza RH-1 (muy suave) a RH-2 (moderadamente suave), color gris azulado oscuro, textura microcristalina (afanítica), estructura con vesicularidad alta a moderada, espaciamiento entre discontinuidades muy cercanas (<0.06m) a cercanas (0.06m - 0.20m), aperturas de discontinuidades moderadamente abierta (3mm - 10mm) a muy abierta (>30mm), la juntas están mineralizada con carbonato de calcio (calcita), limo, clorita y leve óxidación limonítica, tipo de discontinuidades presenta zona de fractura de origen natural, rugosidad de asperezas ligeramente rugosas, grado de meteorización muy altamente meteorizada (WS) Grado IV a ligeramente meteorizada (WS) Grado II, presenta ángulos de discontinuidades 15°, 45°, 55° 70° y 90°, la roca presenta alta a mediana alteración hidrotermal, la matriz presenta oquedades tipo amigdaloidal por la perdida de gases (desgalsificación) Formación encontrada en el área de estudio Tucué (TM-CATu). *(continua)*							
19.00	58.00																				
19.50	57.50						19.5	21													
20.00	57.00		MA-13						100	0											
20.50	56.50																				
21.00	56.00						21	22.5													
21.50	55.50		MA-14						100	25											
22.00	55.00																				
22.50	54.50						22.5	24				7.87 22.32m Inicio de Roca Sana Basalto, dureza RH-3 (moderadamente dura) a RH-4 (dura), color gris medio, textura microcristalina (afanítica), estructura con vesicularidad moderada a baja, espaciamiento entre discontinuidades cercanas (0.06m - 0.20m) a moderadamente espaciadas (0.20m - 0.60m) en bloques a fracturada, aperturas de discontinuidades cerradas (1mm - 3mm) a abierta (10mm - 30mm) con delgada película de carbonato de calcio, tipo de discontinuidades zona de fractura, rugosidad de asperezas ligeramente rugosas, presenta superficie especular lisa (indicio de estrias de deslizamiento), grado de meteorización Sana (F) Grado I, contiene minerales como plagioclasa rica en calcio, augita (piroxeno) y clorita, calcita, presenta ángulos de discontinuidades desde 45°, 55°, 70°, 90°, la roca se observa con diaclasas alterada por fluido hidrotermal y perdida de gases en el procesos de su formación (desgalsificación), Formación encontrada en el área de estudio Tucué (TM-CATu).							
23.00	54.00		MA-15						100	33											
23.50	53.50																				

Registro fotográfico/Photographs





(Continua en la Página Siguiente/continued next page)

Leyenda/ Graphic Log: MH; BASALTO; GM; ML

Muestra/ Sample: Muestra Alterada; SHELBY; núcleo de roca; SPT; Muestra Inalterada; Muestra de lavado; Puntaza Cerrada

Abreviatura/ Abbreviation

PC: Ensayo de punta ciega
MI: Toma de muestras de pared gruesa
MB: Muestra en bolsa
MS: Muestra de tubo shelby/ Shelby tube sample
S: Saca muestras partido/ Split barrel sampler
SH: Toma de muestras de pared delgada
D: Doble tubo broca de diamante/ Diamond core drill bit
MA: Muestra alterara

RQD: Indice de Calidad de roca/ Rock quality designation
P: Posteador y/o palacoa/ hand auger shovel
SPT (SS): Prueba de Penetración Standard/ Standard penetration test
qu: valor de resistencia a la compresión simple/ unconfined compressive strenght
PLT: Carga Puntual de Roca/Point Load Test
ML: Muestra de lavado
B: Barrena

LANCO
GEOTECNIA Y LABORATORIO
LANCO
Las Mañanitas, Calle Principal
Panamá
Tel.: +507 291-1767

CÓDIGO: EG-005-2024

Cliente/Client: CONSORCIO ETAP - MENDOZA

Proyecto No./Project No.: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Proyecto/Project: PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

Localización/Location: MENDOZA, LA CHORRERA

Fecha de comienzo/Start date: 06-03-24

Fecha final/End date: 09-03-24

Coordenadas/Coordinates WGS84

X: 626,639.2360 m

Y: 993,861.9590 m

Z: 76.9790 m

Orientación/Orientation: Vertical

Profundidad final/Final depth: 28.07 m

Diámetro de hoyo/Borehole size: 63.5 mm

Sondeo/Borehole No. BH-PV-02

Geológo/Geologist: GUILLERMO ALVARES

Sondista/Driller: HENRY QUIRÓZ

Registrado por/Registered by: LANCO,S.A.

Metódo/Method: RECUPERACIÓN CONTINUA

Nivel freático/Ground Water level **48hrs Después de/ After** 3.20 m / Elev 73.78 m

Observaciones:

Profundidad/Depth (m)	Cota/Elevación (m)	Muestra/Sample	Muestra tipo/Sample type	Golpes/Blows count (N)	Herramienta/Tool	Forro/Casing	Prof.Superior/Initial depth	Prof. Inferior/Bottom depth	Recuperación/ Recovery (%)	RQD%	Símbolo gráfico/ Graphic Symbol	Descripción del material/Material description	Nivel freático/ Ground water level	qu (kg/cm^2)	Penetrómetro de Bolsillo/ Pocket Penetrometer	% Finos/Fines	Límite líquido/ Liquid Limit	Límite plástico/ Plastic Limit	Índice de Plasticidad/ Plastic Index	Humedad Natural/ Water content %	SPT N Valor / Content fines (%) / RQD / Rec.
24.50	52.50		MA-16				24	25.5	100	37		22.32m Inicio de Roca Sana Basalto, dureza RH-3 (moderadamente dura) a RH-4 (dura), color gris medio, textura microcristalina (afanítica), estructura con vesicularidad moderada a baja, espaciamiento entre discontinuidades cercanas (0.06m - 0.20m) a moderadamente espaciadas (0.20m - 0.60m) en bloques a fracturada, aperturas de discontinuidades cerradas (1mm - 3mm) a abierta (10mm - 30mm) con delgada película de carbonato de calcio, tipo de discontinuidades zona de fractura, rugosidad de asperezas ligeramente rugosas, presenta superficie especular lisa (indicio de estrias de deslizamiento), grado de meteorización Sana (F) Grado I, contiene minerales como plagioclasa rica en calcio, augita (piroxeno) y clorita, calcita, presenta ángulos de discontinuidades desde 45°, 55°, 70°, 90°, la roca se observa con diaclasas alteradas por fluido hidrotermal y perdida de gases en el procesos de su formación (desgalsificación), Formación encontrada en el área de estudio Tucué (TM-CATu). *(continua)*								
25.00	52.00																				
25.50	51.50		R-1				25.5	25.7 27						U=634.8						1.0	
26.00	51.00		MA-17						100	57											
26.50	50.50																				
27.00	50.00						27	28.07													
27.50	49.50		MA-18						100	75											
28.00	49.00		R-2				27.78	28.07						U=637.1						0.9	
												5.75 Fin de POZO a 28.07m									

Registro fotográfico/Photographs





Leyenda/ Graphic Log: MH, BASALTO, GM, ML

Muestra/ Sample: Muestra Alterada, SHELBY, núdeo de roca, SPT, Muestra Inalterada, Muestra de lavado, Puntaza Cerrada

Abreviatura/ Abbreviation

PC: Ensayo de punta ciega
MI: Toma de muestras de pared gruesa
MB: Muestra en bolsa
MS: Muestra de tubo shelby/ Shelby tube sample
S: Saca muestras partido/ Split barrel sampler
SH: Toma de muestras de pared delgada
D: Doble tubo broca de diamante/ Diamond core drill bit
MA: Muestra alterara

RQD: Indice de Calidad de roca/ Rock quality designation
P: Posteador y/o palacoa/ hand auger shovel
SPT (SS): Prueba de Penetración Standard/ Standard penetration test
qu: valor de resistencia a la compresión simple/ unconfined compressive strenght
PLT: Carga Puntual de Roca/Point Load Test
ML: Muestra de lavado
B: Barrena

REG. PERFIL PTAP MENDOZA GNRAL ETAP - MENDOZA GUILLERMO.GPJ 4/3/24

ENSAYOS DE LABORATORIO

GRANULOMETRIA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre del Cliente : CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre Proyecto : Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación de Proyecto : Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto Cliente : Ing.Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

N° de GP GP-24-130
Fecha Emisión: 23/03/24
Código de Cliente: 497 ,1.,4 ,1
Cliente Número 497
Proyecto Número: 1.
Registro digital (RD): 1723

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo : 09/03/24
Hora de Muestreo : 10:00 a. m.
Procedencia Muestra : BH-PV-02
Descripción visual: SUELO
Realizó el muestreo: 88-20-1
Tipo de material: PVC
Método de preparación: Secado en horno

Fecha de Ensayo: 20/03/24
Hora de ensayo : 09:30 a. m.
Método utilizado: B
Realizó el Ensayo: 184-0-8
Profundidad (m): 6.0-6.60

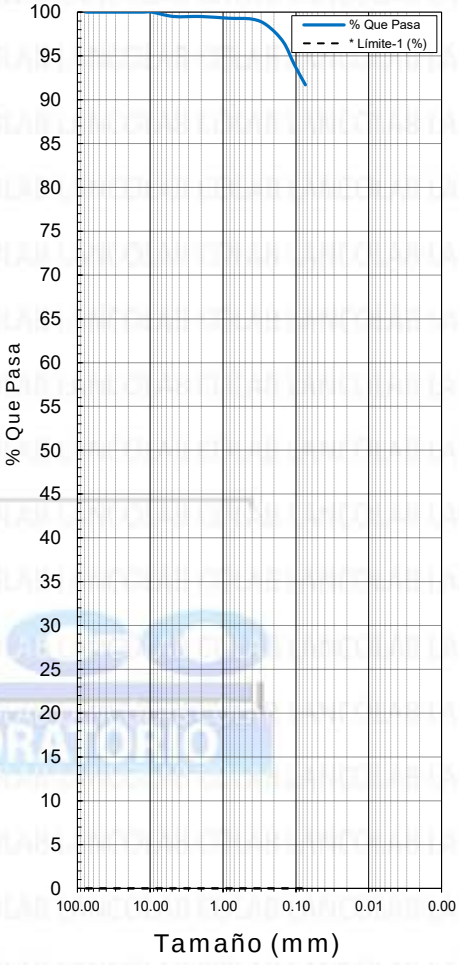
Temperatura (°C): 27.1
%Humedad: 55.0
Ubicación de ensayo: A-2

Agitador de tamiz: 59-Ta-CV
Tiempo de tamizado (min): 10.00
Balanza - I 66-Ba-CM
Balanza - II
Horno 71-HO-5V
Número de Muestra: MI-1
Método demuestreo: *ASTM D420

Código de informe: **GP-24-130-[497 ,1.,4 ,1] - MI-1-BH-PV-02**

Resultados de los Tamices

Tamiz	Tamaño (mm)	Masa retenida por cada tamiz (g)	Masa Retenida en tamiz con factor (g)	Masa retenida acumulada (g)	Masa retenida acumulada (%)	% Que Pasa	* Límite-1 (%)	* Límite-2 (%)	% ±Uexp
3 "	76.20					100.00			
2 "	50.80					100.00			
1 ½ "	38.10					100.00			
1 "	25.40					100.00			
3/4 "	19.10					100.00			
1/2"	12.70					100.00			
3/8"	9.52					100.00			
N.4	4.76	01.01	01.01	01.01	00.50	99.50			0.00
N.10	2.00	00.10	00.10	01.11	00.50	99.50			1.27
N.20	0.84	00.23	00.23	01.34	00.70	99.30			1.32
N.40	0.40	00.31	00.31	01.65	00.80	99.20			1.60
N.60	0.25	01.35	01.35	03.00	01.50	98.50			1.41
N.100	0.15	03.95	03.95	06.95	03.40	96.60			0.70
N.140	0.11	05.22	05.22	12.17	06.00	94.00			0.00
N.200	0.07	04.61	04.61	16.78	08.30	91.70			0.00
Fondo	>0.06	186.52	186.52	203.30	100.00				0.00



Total de Muestra (MT): 203.30 g
Parte Fraccionada (C):
Factor [(C/(MT-D)]:

∑ (D) Masa Retenida (3" a Fondo "g"): 0.99503 1.01 g
% Masa Original vs ∑ Masa-Retenida por tamiz. / 1.00 %
∑ Masas retenidas (3" a No.4)---Corregida... 203.30 g

FORMULARIOS : **MT** = [∑ PRT.(3" a Fondo)] + C ; DONDE ; [C = ∑ PRT. 3" a No.4];

% EXISTENTES EN LOS DIÁMETROS SIGUIENTES:

D_{10} =	00.0000	mm	Mayor a > 3 ":		%
D_{15}=	00.0000	mm	Grava :	00.50	%
D_{30} =	00.0000	mm	Arena :	07.80	%
D_{50}=	00.0000	mm	Finos :	91.70	%
D_{60}=	00.0000	mm	∑ =	100.00	%
D_{85}=	00.0000	mm			

$Cu = D_{60}/D_{10}$ = $Cc = (D_{30})^2 / (D_{10} * D_{60})$ =

Equipo de Validación | **Control Técnico** | **Digitalizador**

- **% Uexp:** = Ucom * k.
- **Donde:** Uexp= Incertidumbre expandida,Ucom= Incertidumbre combinada y k=2
- **Procedimiento:** LANCO-PSG-INCG-139 \ 2-PR

Cu:Coeficiente de uniformidad, Cc: Coeficiente de curvatura:

Observaciones:

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre del Cliente : CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre Proyecto : Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación de Proyecto : Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto Cliente : Ing.Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

N° de GP GP-24-130
Fecha Emisión: 23/03/24
Código de Cliente: 497 ,1.,4 ,1
Cliente Número 497
Proyecto Número: 1.
Registro digital (RD): 1724

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo : 09/03/24
Hora de Muestreo : 10:00 a. m.
Procedencia Muestra : BH-PV-02
Descripción visual: SUELO
Realizó el muestreo: 88-20-1
Tipo de material: PVC
Método de preparación: Secado en horno

Fecha de Ensayo: 20/03/24
Hora de ensayo : 09:20 a. m.
Método utilizado: B
Realizó el Ensayo: 184-0-8
Profundidad (m): 9.0-9.60

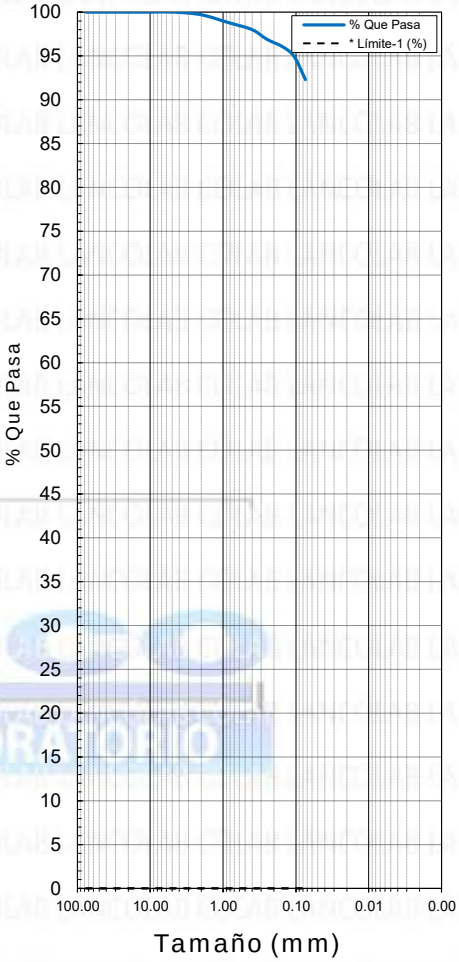
Temperatura (°C): 26.2
%Humedad: 47.0
Ubicación de ensayo: A-2

Agitador de tamiz: 58-Ta-CV
Tiempo de tamizado (min): 10.00
Balanza - I 66-Ba-CM
Balanza - II
Horno 71-HO-5V
Número de Muestra: MI-2
Método demuestreo: *ASTM D420

Código de informe: **GP-24-130-[497 ,1.,4 ,1] - MI-2-BH-PV-02**

Resultados de los Tamices

Tamiz	Tamaño (mm)	Masa retenida por cada tamiz (g)	Masa Retenida en tamiz con factor (g)	Masa retenida acumulada (g)	Masa retenida acumulada (%)	% Que Pasa	* Límite-1 (%)	* Límite-2 (%)	% ±Uexp
3 "	76.20					100.00			
2 "	50.80					100.00			
1 ½ "	38.10					100.00			
1 "	25.40					100.00			
3/4 "	19.10					100.00			
1/2"	12.70					100.00			
3/8"	9.52					100.00			
N.4	4.76					100.00			
N.10	2.00	01.43	01.43	01.43	00.30	99.70			1.27
N.20	0.84	04.42	04.42	05.85	01.20	98.80			1.32
N.40	0.40	03.79	03.79	09.64	02.00	98.00			1.60
N.60	0.25	04.77	04.77	14.41	03.10	96.90			1.41
N.100	0.15	04.20	04.20	18.61	04.00	96.00			0.70
N.140	0.11	05.62	05.62	24.23	05.10	94.90			0.00
N.200	0.07	12.01	12.01	36.24	07.70	92.30			0.00
Fondo	>0.06	434.58	434.58	470.82	100.00				0.00



Total de Muestra (MT): 470.82 g
Parte Fraccionada (C):
Factor [(C/(MT-D)]:

∑ (D) Masa Retenida (3" a Fondo "g"): 1.00000
% Masa Original vs ∑ Masa-Retenida por tamiz. / 1.00 %
∑ Masas retenidas (3" a No.4)---Corregida... 470.82 g

FORMULARIOS : **MT** = [∑ PRT.(3" a Fondo)] + C ; DONDE ; [C = ∑ PRT. 3" a No.4];

% EXISTENTES EN LOS DIÁMETROS SIGUIENTES:

D_{10} = 00.0000 mm
D_{15}= 00.0000 mm
D_{30} = 00.0000 mm
D_{50}= 00.0000 mm
D_{60}= 00.0000 mm
D_{85}= 00.0000 mm

Mayor a > 3 ": 00.0 %
Grava : %
Arena : 07.70 %
Finos : 92.30 %
∑ = 100.00 %

$Cu = D_{60}/D_{10}$ =

$Cc = (D_{30})^2 / (D_{10} * D_{60})$ =

Equipo de Validación	Gerencia Técnica	Digitalizador
Ingri. Rodríguez C.	LANCO, S.A. LABORATORIO NACIONAL DE CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA Firma Autorizada	

- **% Uexp:** = Ucom * k.
- **Donde:** Uexp= Incertidumbre expandida,Ucom= Incertidumbre combinada y k=2
- **Procedimiento:** LANCO-PSG-INCG-139 \ 2-PR

Cu:Coeficiente de uniformidad, Cc: Coeficiente de curvatura:

Observaciones:

Alcances de acreditación: http://www.cna.gob.pa/content/20220308074456.pdf **Página web:** www.lancolab.com ***Método no acreditaco ante el CNA.**

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre del Cliente : CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre Proyecto : Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación de Proyecto : Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto Cliente : Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

N° de GP GP-24-130
Fecha Emisión: 23/03/24
Código de Cliente: 497 ,1.,4 ,1
Cliente Número 497
Proyecto Número: 1.
Registro digital (RD): 1725

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo : 03/09/24
Hora de Muestreo : 10:00 a. m.
Procedencia Muestra : BH-PV-02
Descripción visual: SUELO
Realizó el muestreo: 88-20-1
Tipo de material: PVC
Método de preparación: Secado en horno

Fecha de Ensayo: 15/03/24
Hora de ensayo : 09:30 a. m.
Método utilizado: B
Realizó el Ensayo: 184-0-8
Profundidad (m): 12.0-12.60

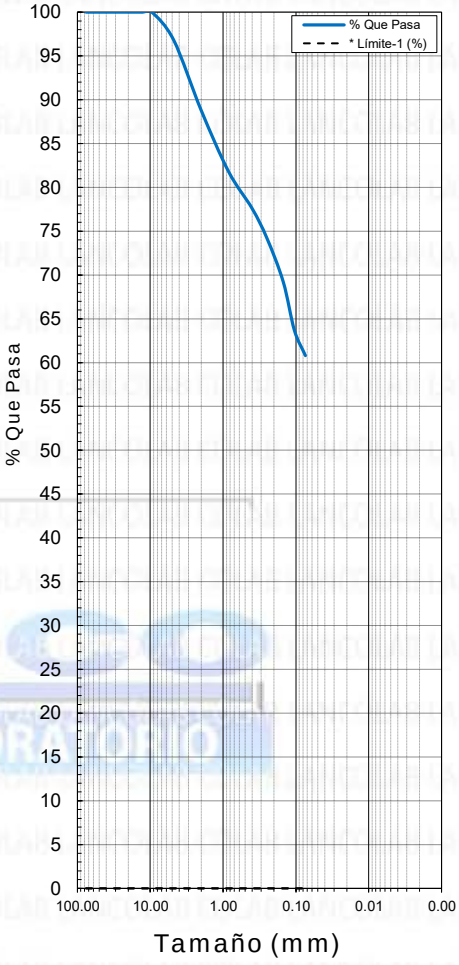
Temperatura (°C): 26.2
%Humedad: 56.0
Ubicación de ensayo: A-2

Agitador de tamiz: 59-Ta-CV
Tiempo de tamizado (min): 10.00
Balanza - I 66-Ba-CM
Balanza - II
Horno 71-HO-5V
Número de Muestra: MI-3
Método demuestreo: *ASTM D420

Código de informe: **GP-24-130-[497 ,1.,4 ,1] - MI-3-BH-PV-02**

Resultados de los Tamices

Tamiz	Tamaño (mm)	Masa retenida por cada tamiz (g)	Masa Retenida en tamiz con factor (g)	Masa retenida acumulada (g)	Masa retenida acumulada (%)	% Que Pasa	* Límite-1 (%)	* Límite-2 (%)	% ±Uexp
3 "	76.20					100.00			
2 "	50.80					100.00			
1 ½ "	38.10					100.00			
1 "	25.40					100.00			
3/4 "	19.10					100.00			
1/2"	12.70					100.00			
3/8"	9.52					100.00			
N.4	4.76	06.56	06.56	06.56	03.20	96.80			0.00
N.10	2.00	16.55	16.55	23.11	11.20	88.80			1.27
N.20	0.84	14.41	14.41	37.52	18.20	81.80			1.32
N.40	0.40	08.68	08.68	46.20	22.40	77.60			1.60
N.60	0.25	07.01	07.01	53.21	25.80	74.20			1.41
N.100	0.15	10.13	10.13	63.34	30.80	69.20			0.70
N.140	0.11	11.43	11.43	74.77	36.30	63.70			0.00
N.200	0.07	05.96	05.96	80.73	39.20	60.80			0.00
Fondo	>0.06	125.16	125.16	205.89	100.00				0.00



Total de Muestra (MT): 205.89 g
Parte Fraccionada (C):
Factor [(C/(MT-D)]:

∑ (D) Masa Retenida (3" a Fondo "g"): 0.96814 6.56 g
% Masa Original vs ∑ Masa-Retenida por tamiz. / 1.00 %
∑ Masas retenidas (3" a No.4)---Corregida... 205.89 g

FORMULARIOS : **MT** = [∑ PRT.(3" a Fondo)] + C ; DONDE ; [C = ∑ PRT. 3" a No.4];

% EXISTENTES EN LOS DIÁMETROS SIGUIENTES:

D_{10} =	00.0000	mm	Mayor a > 3 ":	00.0	%
D_{15}=	00.0000	mm	Grava :	03.20	%
D_{30} =	00.0000	mm	Arena :	36.00	%
D_{50}=	00.0000	mm	Finos :	60.80	%
D_{60}=	00.0000	mm	∑ =	100.00	%
D_{85}=	01.3708	mm			

$Cu = D_{60}/D_{10}$ = $Cc = (D_{30})^2 / (D_{10} * D_{60})$ =

- **% Uexp:** = Ucom * k.
- **Donde:** Uexp= Incertidumbre expandida,Ucom= Incertidumbre combinada y k=2
- **Procedimiento:** LANCO-PSG-INCG-139 \ 2-PR

Cu:Coeficiente de uniformidad, Cc: Coeficiente de curvatura:

Equipo de Validación	Gerente Técnico	Digitalizador
Angie Rodríguez C.	Raúl E. Sánchez Firma Autorizada	

Observaciones:

Alcances de acreditación: http://www.cna.gob.pa/content/20220302074451-2.pdf **Página web:** www.lancolab.com ***Método no acreditaco ante el CNA.**

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre del Cliente : CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre Proyecto : Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación de Proyecto : Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto Cliente : Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

N° de GP GP-24-130
Fecha Emisión: 23/03/24
Código de Cliente: 497 ,1.,4 ,1
Cliente Número 497
Proyecto Número: 1.
Registro digital (RD): 1722

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo : 09/03/24
Hora de Muestreo : 10:00 a. m.
Procedencia Muestra : BH-PV-02
Descripción visual: SUELO
Realizó el muestreo: 88-20-1
Tipo de material: Shelby
Método de preparación: Secado en horno

Fecha de Ensayo: 22/03/24
Hora de ensayo : 07:39 a. m.
Método utilizado: B
Realizó el Ensayo: 184-0-8
Profundidad (m): 3.0-3.60

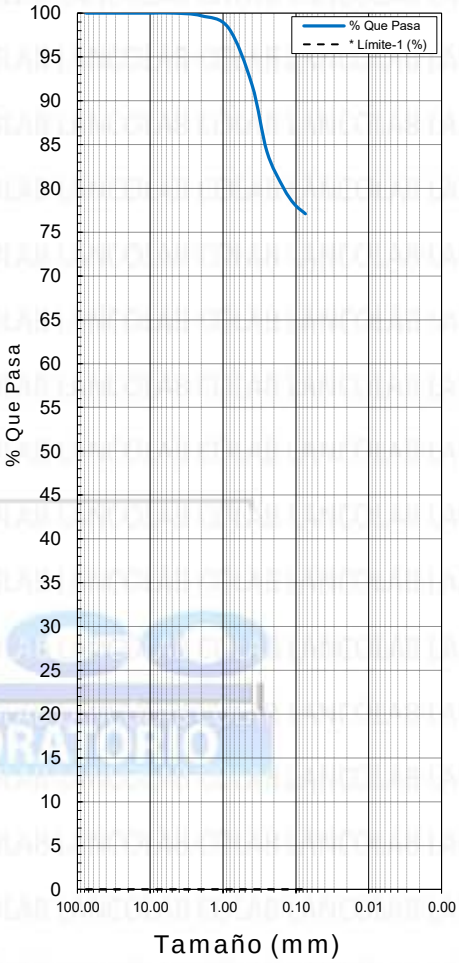
Temperatura (°C): 25.7
%Humedad: 48.0
Ubicación de ensayo: A-2

Agitador de tamiz: 58-Ta-CV
Tiempo de tamizado (min): 10.00
Balanza - I 66-Ba-CM
Balanza - II
Horno 71-HO-5V
Número de Muestra: SH-1
Método demuestreo: *ASTM D420

Código de informe: **GP-24-130-[497 ,1.,4 ,1] - SH-1-BH-PV-02**

Resultados de los Tamices

Tamiz	Tamaño (mm)	Masa retenida por cada tamiz (g)	Masa Retenida en tamiz con factor (g)	Masa retenida acumulada (g)	Masa retenida acumulada (%)	% Que Pasa	* Límite-1 (%)	* Límite-2 (%)	% ±Uexp
3 "	76.20					100.00			
2 "	50.80					100.00			
1 ½ "	38.10					100.00			
1 "	25.40					100.00			
3/4 "	19.10					100.00			
1/2"	12.70					100.00			
3/8"	9.52					100.00			
N.4	4.76					100.00			
N.10	2.00	00.80	00.80	00.80	00.30	99.70			1.27
N.20	0.84	03.49	03.49	04.29	01.70	98.30			1.32
N.40	0.40	15.91	15.91	20.20	08.20	91.80			1.60
N.60	0.25	18.79	18.79	38.99	15.80	84.20			1.41
N.100	0.15	09.96	09.96	48.95	19.90	80.10			0.70
N.140	0.11	04.65	04.65	53.60	21.80	78.20			0.00
N.200	0.07	02.74	02.74	56.34	22.90	77.10			0.00
Fondo	>0.06	189.67	189.67	246.01	100.00				0.00



Total de Muestra (MT): 246.01 g
Parte Fraccionada (C):
Factor [(C/(MT-D)]:

∑ (D) Masa Retenida (3" a Fondo "g"): 1.00000
% Masa Original vs ∑ Masa-Retenida por tamiz. / 1.00 %
∑ Masas retenidas (3" a No.4)---Corregida... 246.01 g

FORMULARIOS : **MT** = [∑ PRT.(3" a Fondo)] + C ; DONDE ; [C = ∑ PRT. 3" a No.4];

% EXISTENTES EN LOS DIÁMETROS SIGUIENTES:

D_{10} = 00.0000 mm
D_{15}= 00.0000 mm
D_{30} = 00.0000 mm
D_{50}= 00.0000 mm
D_{60}= 00.0000 mm
D_{85}= 00.2658 mm

Mayor a > 3 ": 00.0 %
Grava : %
Arena : 22.90 %
Finos : 77.10 %
∑ = 100.00 %

$Cu = D_{60}/D_{10}$ = $Cc = (D_{30})^2 / (D_{10} * D_{60})$ =

Equipo de Validación	Coordinador Técnico	Digitalizador
Ing. Rodríguez C.	Firma Autorizada	

- **% Uexp:** = Ucom * k.
- **Donde:** Uexp= Incertidumbre expandida,Ucom= Incertidumbre combinada y k=2
- **Procedimiento:** LANCO-PSG-INCG-139 \ 2-PR

Cu:Coeficiente de uniformidad, Cc: Coeficiente de curvatura:

Observaciones:

Alcances de acreditación: http://www.cna.gob.pa/content/20220302074451E2.pdf **Página web:** www.lancolab.com ***Método no acreditaco ante el CNA.**

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

LIMITE DE ATTERBERG

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

N° de GP GP-24-130

Nombre del Cliente:	CONSORCIO ETAP MENDOZA	**Fecha de emisión:**	23/03/24
Nombre de Proyecto:	Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza	**Código del Cliente:**	497 ,1.,4 ,2
Ubicación Proyecto:	Mendoza, Chorrera Panamá Oeste	**Cliente Número:**	497
Contacto del Cliente:	Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo	**Proyecto Número:**	1.
		Registro digital (RD):	1674

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de Muestreo :	09/03/24	**Fecha de Ensayo:**	19/03/24	**Hora de Ensayo:**	11:00 a. m.	**Balanza:**	66-Ba-CM
Hora de Muestreo :	10:00 a. m.	**Ubicación del ensayo:**	A-2	**Humeda Relativa:**	50.0 %	**Horno:**	71-HO-5V
Procedencia de Muestra	BH-PV-02	**Temperatura ambiental :**	26.7 °C			**Copa de casagrande:**	540-To-cm
Profundidad (m):	6.0-6.60	**Método Utilizado:**	A			**Ranurador:**	Curvo
Realizó Toma de Muestra:	88-20-1--ALVARE	**Método de muestreo:**	*ASTM D420			**Realizó ensayo :**	99-31-4
Tipo de muestreo:	PVC	**Tipo de muestra:**	SUELO			**Número de Muestra:**	MI-1

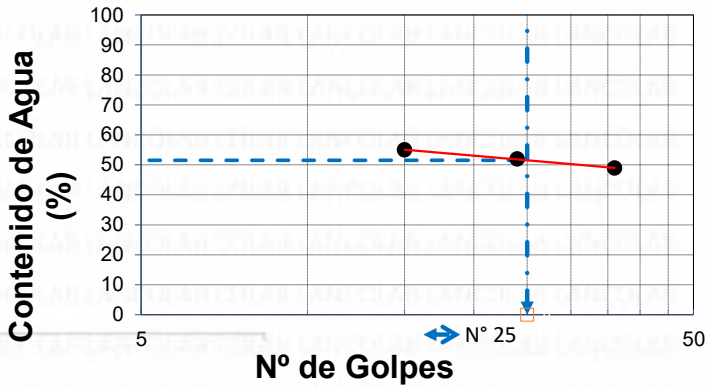
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Código de informe: GP-24-130 - [497 ,1.,4 ,2] - MI-1-BH-PV-02

Información	Punto - ①	Punto - ②	Punto - ③
Cantidad de Golpes	36.00	24	15
Identificación de la Tara	1313	1045	1395
Masa de Tara+Muestra Húmeda (g)	32.01	38.63	40.51
Masa de Tara+Muestra Seca (g)	24.11	29.32	30.31
Masa de la Tara (g)	7.96	11.4	11.76
Contenido de Agua (g)	07.90	09.31	10.20
Masa del Suelo Seco (g)	16.15	17.92	18.55
Contenido de Agua (%)	48.92	51.95	54.99

Valor por iteración de los Contenidos de agua de :Punto - ①,Punto - ② y Punto - ③

Valor de L.L = 51.52

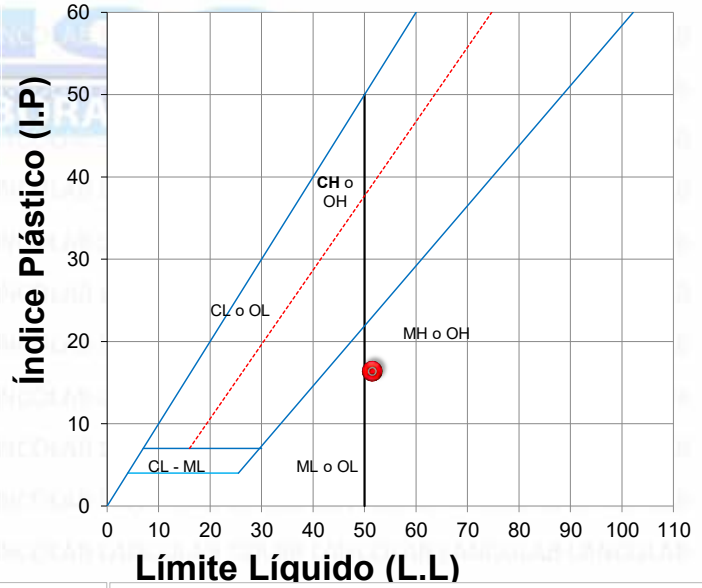


Límite Líquido en (%) = 51.52 Uexp = ± 1.00 %

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Información	Punto - ①	Punto - ②
Identificacion de la Tara	1081	1384
Masa de Tara+Muestra Húmeda (g)	16.32	19.49
Masa de Tara+Muestra Seca (g)	13.92	17.02
Masa de la Tara (g)	7.08	10
Contenido de Agua (g)	02.40	02.47
Masa del Suelo Seco (g)	06.84	07.02
Contenido de Agua (%)	35.09	35.19

Promedio de los Contenidos de Agua, Punto - ① y Punto - ② = 35.14



Límite Plàstico en (%) = 35.14 Uexp = ± 0.84 %

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PLÁSTICO

Fórmula General del Índice Plástico :

Indice Plástico (%) = [Límite Líquido] - [Límite Plástico]

FÓRMULA ABREVIADA : I.P = L.L - LP

Cálculo de la Fórmula :

Índice Plástico en (%) [51.52] - [35.14]

Índice Plástico en (%) = 16.38

Gerente Técnico	Digitalizador	Equipo de Validación
Firma	Firma	Firma

- **% Uexp:** = Ucom * k.
- **Donde:** Uexp= Incertidumbre expandiad,Ucom= Incertidumbre combinada y k=2
- **Procedimiento:** LANCO-PSG-INCG-139 \ 6-PR
- **L.L:** Límite líquido , • **L.P:** Límite plástico
- **% HR**: Porcentaje de humedad relativa.

Observaciones

Alcances de acreditación: http://www.cna.gob.pa/content/20220302074451-2.pdf Página web: www.lancolab.com *Método no acreditaco ante el CNA.

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

N° de GP GP-24-130

Nombre del Cliente:	CONSORCIO ETAP MENDOZA	**Fecha de emisión:**	23/03/24
Nombre de Proyecto:	Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza	**Código del Cliente:**	497 ,1.,4 ,2
Ubicación Proyecto:	Mendoza, Chorrera Panamá Oeste	**Cliente Número:**	497
Contacto del Cliente:	Ing.Luisa Fernanda Ramirez Trujillo	**Proyecto Número:**	1.
		Registro digital (RD):	1675

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de Muestreo :	09/03/24	**Fecha de Ensayo:**	19/03/24	**Hora de Ensayo:**	2:00 p. m.	**Balanza:**	66-Ba-CM
Hora de Muestreo :	10:00 a. m.	**Ubicación del ensayo:**	A-2	**Humeda Relativa:**	50.0 %	**Horno:**	71-HO-5V
Procedencia de Muestra	BH-PV-02	**Temperatura ambiental :**	26.7 °C			**Copa de casagrande:**	54-Cu-VV
Profundidad (m):	9.0-9.60	**Método Utilizado:**	A			**Ranurador:**	CURVO
Realizó Toma de Muestra:	88-20-1--ALVARE	**Método de muestreo:**	*ASTM D420			**Realizó ensayo :**	99-31-4
Tipo de muestreo:	PVC	**Tipo de muestra:**	SUELO			**Número de Muestra:**	MI-2

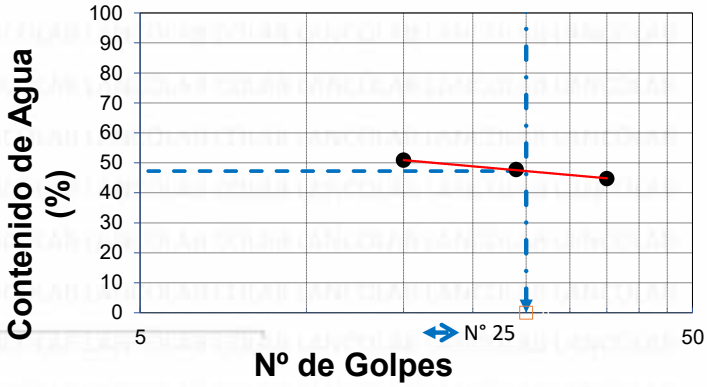
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Código de informe: GP-24-130 - [497 ,1.,4 ,2] - MI-2-BH-PV-02

Información	Punto - ①	Punto - ②	Punto - ③
Cantidad de Golpes	35.00	24	15
Identificación de la Tara	1527	1269	1275
Masa de Tara+Muestra Húmeda (g)	33.12	31.89	34.62
Masa de Tara+Muestra Seca (g)	25.94	24.33	25.6
Masa de la Tara (g)	9.89	8.5	7.85
Contenido de Agua (g)	07.18	07.56	09.02
Masa del Suelo Seco (g)	16.05	15.83	17.75
Contenido de Agua (%)	44.74	47.76	50.82

Valor por iteración de los Contenidos de agua de :Punto - ①,Punto - ② y Punto - ③

Valor de L.L = 47.26

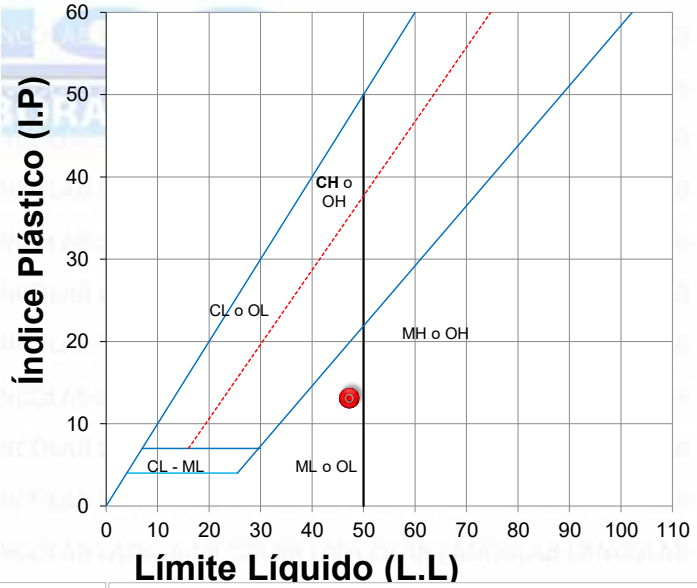


Límite Líquido en (%) = 47.26 Uexp = ± 1.00 %

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Información	Punto - ①	Punto - ②
Identificacion de la Tara	1438	1198
Masa de Tara+Muestra Húmeda (g)	20.44	19.44
Masa de Tara+Muestra Seca (g)	17.84	17.02
Masa de la Tara (g)	10.2	9.95
Contenido de Agua (g)	02.60	02.42
Masa del Suelo Seco (g)	07.64	07.07
Contenido de Agua (%)	34.03	34.23

Promedio de los Contenidos de Agua, Punto - ① y Punto - ② = 34.13



Límite Plàstico en (%) = 34.13 Uexp = ± 0.84 %

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PLÁSTICO

Fórmula General del Índice Plástico :

Indice Plástico (%) = [Límite Líquido] - [Límite Plástico]

FÓRMULA ABREVIADA : I.P = L.L - LP

Cálculo de la Fórmula :

Índice Plástico en (%) [47.26] - [34.13]

Índice Plástico en (%) = 13.13

Gerente Técnico	Digitalizador	Equipo de Validación
Firma	Firma	Firma

- **% Uexp:** = Ucom * k.
- **Donde:** Uexp= Incertidumbre expandiad,Ucom= Incertidumbre combinada y k=2
- **Procedimiento:** LANCO-PSG-INCG-139 \ 6-PR
- **L.L:** Límite líquido , • **L.P:** Límite plástico
- **% HR**: Porcentaje de humedad relativa.

Observaciones :

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre del Cliente: CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre de Proyecto: Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación Proyecto: Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto del Cliente: Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

N° de GP GP-24-130

Fecha de emisión: 23/03/24
Código del Cliente: 497 ,1.,4 ,2
Cliente Número: 497
Proyecto Número: 1.
Registro digital (RD): 1676

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de Muestreo :	09/03/24	**Fecha de Ensayo:**	14/03/24	**Hora de Ensayo:**	8:35 a. m.	**Balanza:**	66-Ba-CM
Hora de Muestreo :	10:00 a. m.	**Ubicación del ensayo:**	A-2	**Humeda Relativa:**	56.0 %	**Horno:**	71-HO-5V
Procedencia de Muestra	BH-PV-02	**Temperatura ambiental :**	24.0 °C			**Copa de casagrande:**	857-cu-va
Profundidad (m):	12.0-12.60	**Método Utilizado:**	A			**Ranurador:**	PLANO
Realizó Toma de Muestra:	88-20-1--ALVARE	**Método de muestreo:**	*ASTM D420			**Realizó ensayo :**	296-0-8
Tipo de muestreo:	PVC	**Tipo de muestra:**	SUELO			**Número de Muestra:**	MI-3

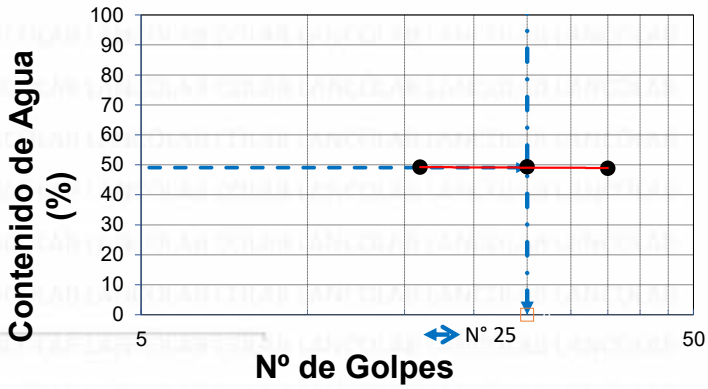
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Código de informe: GP-24-130 - [497 ,1.,4 ,2] - MI-3-BH-PV-02

Información	Punto - ①	Punto - ②	Punto - ③
Cantidad de Golpes	35.00	25	16
Identificación de la Tara	1081	1198	1395
Masa de Tara+Muestra Húmeda (g)	34.22	35.97	34.64
Masa de Tara+Muestra Seca (g)	25.32	27.39	27.1
Masa de la Tara (g)	7.1	9.98	11.76
Contenido de Agua (g)	08.90	08.58	07.54
Masa del Suelo Seco (g)	18.22	17.41	15.34
Contenido de Agua (%)	48.85	49.28	49.15

Valor por iteración de los Contenidos de agua de :Punto - ①,Punto - ② y Punto - ③

Valor de L.L = 49.08

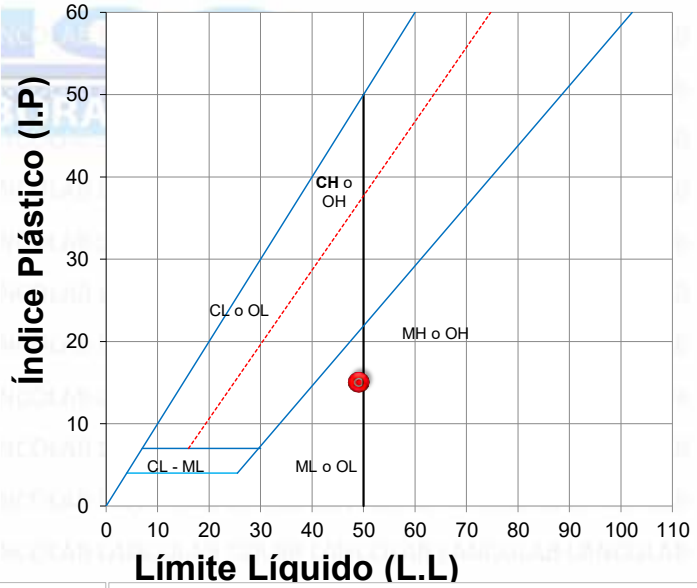


Límite Líquido en (%) = 49.08 Uexp = ± 1.00 %

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Información	Punto - ①	Punto - ②
Identificacion de la Tara	1384	1438
Masa de Tara+Muestra Húmeda (g)	16.56	17.21
Masa de Tara+Muestra Seca (g)	14.89	15.43
Masa de la Tara (g)	9.99	10.19
Contenido de Agua (g)	01.67	01.78
Masa del Suelo Seco (g)	04.90	05.24
Contenido de Agua (%)	34.08	33.97

Promedio de los Contenidos de Agua, Punto - ① y Punto - ② = 34.03



Límite Plàstico en (%) = 34.03 Uexp = ± 0.88 %

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PLÁSTICO

Fórmula General del Índice Plástico :

Indice Plástico (%) = [Límite Líquido] - [Límite Plástico]

FÓRMULA ABREVIADA : I.P = L.L - LP

Cálculo de la Fórmula :

Índice Plástico en (%) [49.08] - [34.03]

Índice Plástico en (%) = 15.06

Firma	Firma	Firma
Gerente-Técnico	**Digitalizador**	**Equipo de Validación**

- **% Uexp:** = Ucom * k.
- **Donde:** Uexp= Incertidumbre expandiad,Ucom= Incertidumbre combinada y k=2
- **Procedimiento:** LANCO-PSG-INCG-139 \ 6-PR
- **L.L:** Límite líquido , • **L.P:** Límite plástico
- **% HR**: Porcentaje de humedad relativa.

Observaciones :

Alcances de acreditación: http://www.cna.gob.pa/content/20220302074451-2.pdf Página web: www.lancolab.com *Método no acreditaco ante el CNA.

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

N° de GP GP-24-130

Nombre del Cliente:	CONSORCIO ETAP MENDOZA	**Fecha de emisión:**	23/03/24
Nombre de Proyecto:	Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza	**Código del Cliente:**	497 ,1.,4 ,2
Ubicación Proyecto:	Mendoza, Chorrera Panamá Oeste	**Cliente Número:**	497
Contacto del Cliente:	Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo	**Proyecto Número:**	1.
		Registro digital (RD):	1673

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de Muestreo :	09/03/24	**Fecha de Ensayo:**	19/03/24	**Hora de Ensayo:**	10:00 a. m.	**Balanza:**	66-Ba-CM
Hora de Muestreo :	10:00 a. m.	**Ubicación del ensayo:**	A-2	**Humeda Relativa:**	50.0 %	**Horno:**	71-HO-5V
Procedencia de Muestra	BH-PV-02	**Temperatura ambiental :**	27.3 °C			**Copa de casagrande:**	54-Cu-VV
Profundidad (m):	3.0-3.60	**Método Utilizado:**	A			**Ranurador:**	CURVO
Realizó Toma de Muestra:	88-20-1--ALVARE	**Método de muestreo:**	*ASTM D420			**Realizó ensayo :**	99-31-4
Tipo de muestreo:	SHELBY	**Tipo de muestra:**	SUELO			**Número de Muestra:**	SH-1

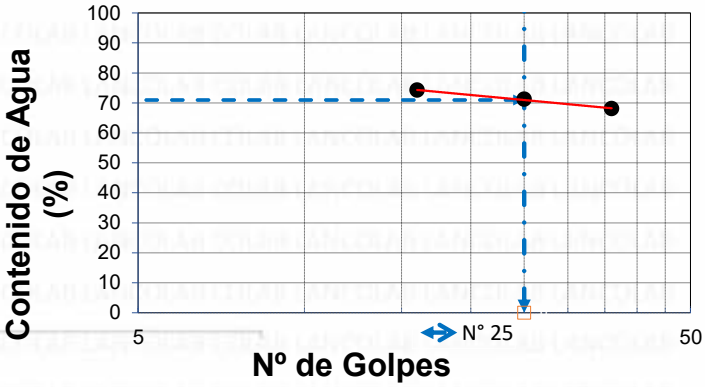
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Código de informe: GP-24-130 - [497 ,1.,4 ,2] - SH-1-BH-PV-02

Información	Punto - ①	Punto - ②	Punto - ③
Cantidad de Golpes	36.00	25	16
Identificación de la Tara	1069	1447	1262
Masa de Tara+Muestra Húmeda (g)	34.1	36.9	36.14
Masa de Tara+Muestra Seca (g)	24.41	25.99	24.96
Masa de la Tara (g)	10.18	10.66	9.9
Contenido de Agua (g)	09.69	10.91	11.18
Masa del Suelo Seco (g)	14.23	15.33	15.06
Contenido de Agua (%)	68.10	71.17	74.24

Valor por iteración de los Contenidos de agua de :Punto - ①,Punto - ② y Punto - ③

Valor de L.L = 70.96



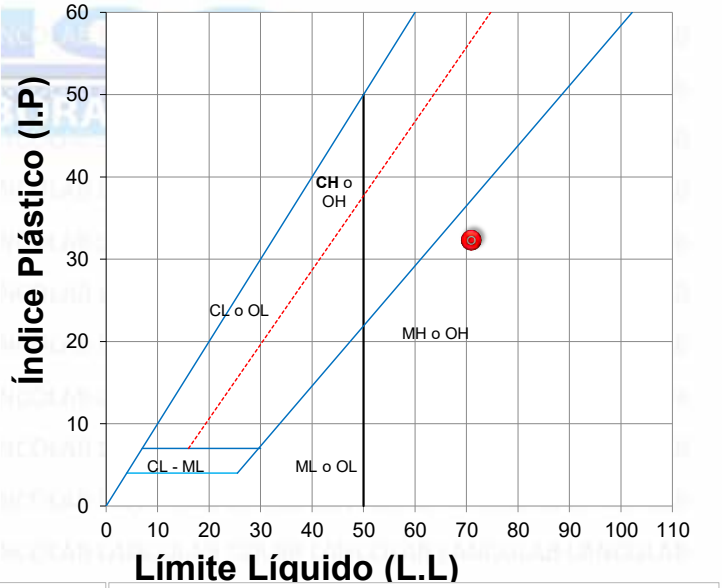
Límite Líquido en (%) = 70.96 Uexp = ± 1.01 %

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Información	Punto - ①	Punto - ②
Identificacion de la Tara	1168	1110
Masa de Tara+Muestra Húmeda (g)	16.90	16.49
Masa de Tara+Muestra Seca (g)	14.45	13.93
Masa de la Tara (g)	8.12	7.31
Contenido de Agua (g)	02.45	02.56
Masa del Suelo Seco (g)	06.33	06.62
Contenido de Agua (%)	38.70	38.67

Promedio de los Contenidos de Agua, Punto - ① y Punto - ② = 38.69

Límite Plàstico en (%) = 38.69 Uexp = ± 0.85 %



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PLÁSTICO

Fórmula General del Índice Plástico :

Indice Plástico (%) = [Límite Líquido] - [Límite Plástico]

FÓRMULA ABREVIADA : I.P = L.L - LP

Cálculo de la Fórmula :

Índice Plástico en (%) [70.96] - [38.69]

Índice Plástico en (%) = 32.27

Gerente-Técnico	Digitalizador	Equipo de Validación
Firma Autorizada	Firma	Firma

- **% Uexp:** = Ucom * k.
- **Donde:** Uexp= Incertidumbre expandiad,Ucom= Incertidumbre combinada y k=2
- **Procedimiento:** LANCO-PSG-INCG-139 \ 6-PR
- **L.L:** Límite líquido , • **L.P:** Límite plástico
- **% HR**: Porcentaje de humedad relativa.

Observaciones :

Alcances de acreditación: http://www.cna.gob.pa/content/20220302074451-2.pdf Página web: www.lancolab.com *Método no acreditaco ante el CNA.

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

HUMEDAD NATURAL

INFORMACION GENERAL DEL CLIENTE

N° de GP **GP-24-130**

Nombre del Cliente: CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre del Proyecto: Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación de Proyecto: Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto del Cliente: Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

Fecha de emisión: 23/03/24
Código del Cliente: 497 , 1. ,4,6,
Cliente Número: 497
Proyecto Número: 1.
Registro digital (RD): 507

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Código de informe: GP-24-130-[497 , 1. ,4,6,]-SS-1-BH-PV-02

Fecha del muestreo: 09/03/2024
Descripción de la muestra SUELO
Procedencia: BH-PV-02
Realizó muestreo: 88-20-1

Fecha del ensayo: 11/03/2024
Ubicación ensayo: A-2

Hora inicial ensayo: 3:27 PM
Hora final de ensayo: 12:00 PM
Método utilizado: B
Método muestreo: *ASTM D420

Temp. Secado (ºC): 110
Temp.Ambiental (°C): 24
Humedad relativa : 49
Realizó el ensayo: 296-0-8

 # Termohigrómetro: 796-TE-0C
 # Balanza: 66-Ba-CM
 # Horno: 71-HO-5V

N° de Muestra	**SS-1**	**SH-1**	**SS-2**	**MI-1**	**SS-3**	**MI-2**	**SS4**	**MI-3**	**SS-5**							
Tipo de muestreo	SPT 1	SHELBY	SPT 2	PVC	SPT 3	PVC	SPT 4	PVC	SPT 5							
Profundidad (m)	1.50-1.95	3.0-3.60	4.50-4.95	6.0-6.60	7.50-7.95	9.0-9.60	10.50-10.95	12.0-12.60	13.50-13.95							
N° de Tara	897	196	937	B13	527	793	247	B30	1187							
Tara + Muestra Húmeda (g)	116.25	50.51	183.67	1015.19	130.97	83.34	128.94	969.56	132.68							
Tara + Muestra Seca (g)	93.4	35.19	149.05	729	96.86	64.1	101.06	743.24	103.6							
Masa de Tara (g)	25.3	13.48	19.68	140.62	22.17	15.5	24.46	124.46	19.76							
Masa Húmeda (g) (sin tara) - Masa de Sólidos	90.95	37.03	163.99	874.57	108.8	67.84	104.48	845.1	112.92							
Masa Seca (g) (sin tara)	68.1	21.71	129.37	588.38	74.69	48.6	76.6	618.78	83.84							
Contenido de la masa de Agua en la muestra (g)	22.85	15.32	34.62	286.19	34.11	19.24	27.88	226.32	29.08							
¿El tamaño de la muestra cumple con la ASTM D2216?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI							
¿Se excluyo alguna parte de la muestra?	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO							
% Obtenido de la muestra %H= [(PH-PS)/PS]/100)	**33.55**	**70.57**	**26.76**	**48.64**	**45.67**	**39.59**	**36.40**	**36.58**	**34.69**							
%Uexp	0.17	0.35	0.13	0.24	0.23	0.20	0.18	0.18	0.17							
Observaciones:																

NOTA: %Uexp = Uc * k, donde: Uexp: Incertidumbre expandida, Uc: Incertidumbre Combinada, k=2,
Procedimiento LANCO-PSG-INCG-139\BASE1\5-PR

Alcances de acreditación: http://www.cna.gob.pa/content/LE-075-01-2.pdf **Página web:** www.lancolab.com ***Método no acreditaco ante el CNA.**

LANCO S.A. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA

Firma
Gerente Técnico

Firma
Equipo de Validación

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

Firma
Digitalizador

GRAVEDAD ESPECIFICA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre de Cliente:	CONSORCIO ETAP MENDOZA	**Fecha de emisión:**	23/03/24
Nombre de Proyecto:	Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza	**N° de Recepción (GP):**	GP-24-130
Ubicación de Proyecto:	Mendoza, Chorrera Panamá Oeste	**Número de Cliente:**	497
Contacto Cliente:	Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo	**Número de Proyecto:**	1

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo:	09/03/24	Muestreador:	88-20-1	Ubicación Ensayo:	LANCO, A-2	Horno:	71-Ho-5V
Hora de Muestreo:	10:00	Realizó el Ensayo:	117-48-8	Temperatura (°C):	26.5	Picnómetro:	930-Ma-2L
Procedencia Muestra:	BH-PV-02	Fecha de ensayo:	13/03/24	Método Utilizado	B	Termómetro:	991-ER-CV
Descripción:	SONDEO	Hora de Ensayo:	9:25	Balanza:	69-Ba-CM	Tamiz Nº 4:	3-Ta-MV

DETERMINACIÓN DE GRAVEDAD ESPECÍFICA

Código de Ensayo GP-24-130 - [497,1,4,11] - MI-3,SH-1,MI-2,,

	Nº DE ENSAYOS				
TIPO DE MUESTREO	PVC	SHELBY	PVC		
Nº DE MUESTRA	MI-3	SH-1	MI-2		
PROFUNDIDAD (m)	12.0-12.60	3.0-3.60	9.0-9.60		
MASA DE SUELO SECO (g)	39.36	39.83	37.29		
PICNÓMETRO+SUELO+AGUA (g)	407.12	406.02	405.85		
PICNÓMETRO+AGUA TOTAL (g)	382.09	382.09	382.09		
TEMPERATURA DE ENSAYO (ºC)	28	28	28		
GRAVEDAD ESPECÍFICA	**2.747**	**2.505**	**2.756**		
FACTOR DE CORRECCIÓN "k"	0.9980	0.9980	0.9980		
$Gs_{20ºC}$	**2.74**	**2.50**	**2.75**		

Suelo seco (W_0)
Picnómetro+suelo+agua (W_1)
Picnòmetro+agua total (W_2)

Gravedad Específica (G_s) = $\frac{W_0}{(W_2 + W_0) - W_1}$

$Gs_{20ºC} = K*G_s$

DENSIDAD RELATIVA DEL AGUA Y FACTOR DE CORRECCIÓN "k" PARA DIFERENTES TEMPERATURAS

Temperatura (ºC)	Densidad (g/cc)	Factor	Temperatura (ºC)	Densidad (g/cc)	Factor "k"
19	0.99843	1.0002	25	0.99708	0.9989
20	0.99823	1.0000	26	0.99682	0.9986
21	0.99802	0.9998	27	0.99655	0.9983
22	0.99780	0.9996	28	0.99625	0.9980
23	0.99757	0.9993	29	0.99598	0.9977
24	0.99733	0.9991	30	0.99568	0.9974

OBSERVACIONES:

CAPTURADO POR:
Digitalizador

REVISADO POR:
Equipo de Validación

APROBADO POR:
Firma Autorizada
Gerente Técnico

LANCO, S.A. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

La información contenida en este documento es de carácter confidencial e imparcial, y está destinada para el uso único y exclusivo de la entidad nombrada como LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. (LANCO). Si el lector de este documento no es un usuario o representante de las entidades involucradas formal y legalmente con este documento, se le informa NO reproducir, diseminar o copiar total o parcialmente el contenido de este documento.

CORTE DIRECTO

LANCO GEOTECNIA Y LABORATORIO	LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A.	Código:	LANCO-FAN-PRC4-403
	FORMATO-PRESENTACION-CORTE DIRECTO	Versión:	0
	REFERENCIA TÉCNICA: ASTM D3080/ASTM D6528	Revisión:	6/15/22
	Dirección: Corregimiento de Mañanitas - Calle Principal, local 61-A, San José, Panamá	División:	ADMINISTRACION
	Teléfono de Oficina: (507)-291-1767 **Email:** ventas@lancolab.com		

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Cliente:	CONSORCIO ETAP MENDOZA	**N° de Recepción :**	GP-24-134
Proyecto:	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA	**N° de Orden:**	1380
Localización	Carretera El Trapichito - La Laguna	**Código de Cliente:**	497

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo:	9/3/2024	Fecha de ensayo:	18/3/2024	Horno:	71-Ho-5v
Hora de Muestreo:	10:00 a.m.	Hora:	7:34 a.m.	Balanza:	66-Ba-Cm
Procedencia Muestra:	SONDEO BH-PV-02	Condición del ensayo:	CD	Equipo de Corte Directo:	120-MA-Cc
Descripción:	Limo con arena de alta plasticidad (MH)	Tipo de muestra:	Inalterada	Temperatura Ambiente:	27°C
Profundidad (m):	3.00m -3.60m			Caja:	Cilindrica
Realizó Ensayo:	184-0-8			Estado:	Inalterado

INFORMACIÓN DEI ENSAYO

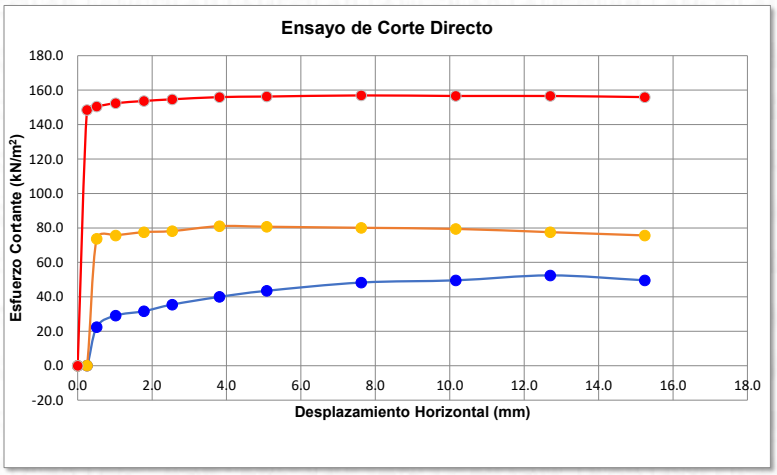
Especimen N°	1	2	3
N° de tara	P299	P45	P15
Suelos húmedo (g)	220.30	221.37	221.53
Suelo seco (g)	155.27	156.58	156.48
Peso de tara (g)	62.64	63.71	64.2
% Humedad	70.20	69.76	70.49
Diámetro (mm)	63.10	63.43	62.73
Altura (mm)	36.03	35.74	36.74
Área (cm^2)	31.27	31.60	30.91
Volúmen (cm^3)	112.67	112.94	113.55
Peso de celda (g)	930.09	887.42	916.38
Suelo+celda (g)	1087.75	1045.08	1073.71
Peso de muestra (g)	157.66	157.66	157.33
Relación de vacíos	2.04	2.04	2.08
% Grado de saturación	86.00	85.49	84.88
Área de sección (mm^2)	3127.15	3159.94	3090.58
Gravedad específica	2.50	2.50	2.50
Densidad húmeda (kg/m^3)	1399.29	1396.01	1385.58
Densidad seca (Kg/m^3)	822.13	822.32	812.70

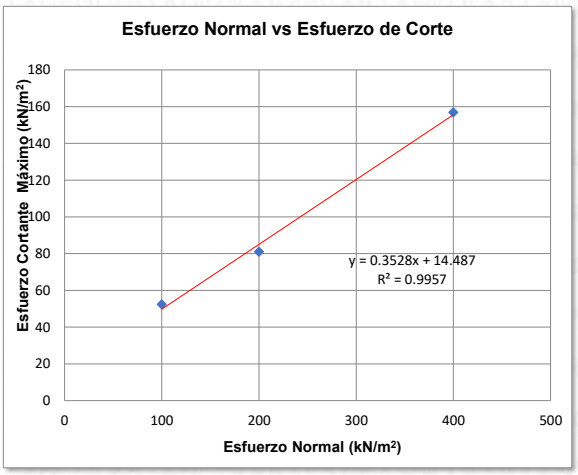
Especimen N°	1	2	3
Esfuerzo Normal(KPa)	100	200	400
Esfuerzo Cortante(KPa)	52.44	81.01	156.93
Humedad Inicial(%)	70.20	69.76	70.49
Humead final(%)	77.80	75.19	74.15

Cohesión, C´(KPa)	**14.5**
Angulo de rozamiento, ø´(°)	**19.4**



Antes de ensayar Despues de ensayar





Observaciones:

Revisado por:

Equipo Evaluador Técnico

Aprobado por:

LANCO, S.A. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA

Firma Autorizada

Gerente Técnico

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

La información contenida en este documento es de carácter confidencial e imparcial, y está destinada para el uso único y exclusivo de la entidad nombrada como LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. (LANCO). Si el lector de este documento no es un usuario o representante de las entidades involucradas formal y legalmente con este documento, se le informa NO reproducir, diseminar o copiar total o parcialmente el contenido de este documento.

LANCO GEOTECNIA Y LABORATORIO	LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A.	Código:	LANCO-FAN-PRC4-403
	FORMATO-PRESENTACION-CORTE DIRECTO	Versión:	0
	REFERENCIA TÉCNICA: ASTM D3080/ASTM D6528	Revisión:	6/15/22
	Dirección: Corregimiento de Mañanitas - Calle Principal, local 61-A, San José, Panamá	División:	ADMINISTRACION
	Teléfono de Oficina: (507)-291-1767 **Email:** ventas@lancolab.com		

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Cliente: CONSORCIO ETAP MENDOZA — **N° de Recepción :** GP-24-130

Proyecto: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA — **N° de Orden:** 1380

Localización Carretera El Trapichito - La Laguna — **Código de Cliente:** 497

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo:	9/3/2024	Fecha de ensayo:	13/3/2024	Horno:	71-Ho-5v
Hora de Muestreo:	10:00 a.m.	Hora:	9:41 a.m.	Balanza:	66-Ba-Cm
Procedencia Muestra:	SONDEO BH-PV-02	Condición del ensayo:	CD	Equipo de Corte Directo:	120-MA-Cc
Descripción:	Limo (ML)	Tipo de muestra:	Inalterada	Temperatura Ambiente:	27°C
Profundidad (m):	9.00m -9.60m			Caja:	Cilindrica
Realizó Ensayo:	184-0-8			Estado:	Inalterado

INFORMACIÓN DEI ENSAYO

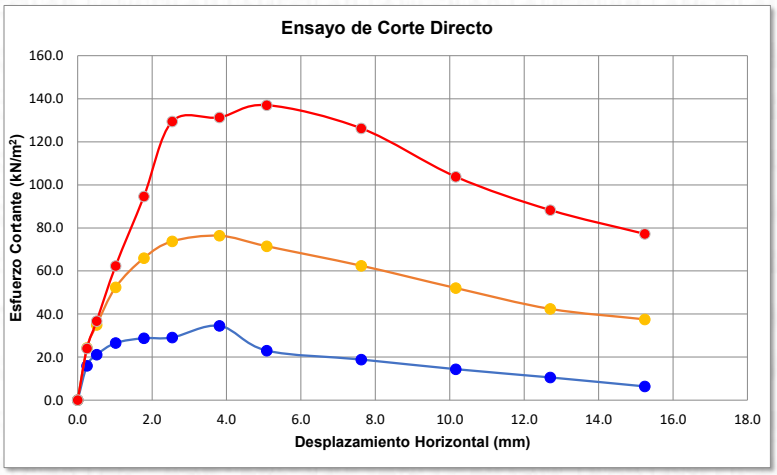
Especimen N°	1	2	3
N° de tara	P6	P14	P12
Suelos húmedo (g)	265.45	264.55	268.08
Suelo seco (g)	209.40	208.37	211.87
Peso de tara (g)	66.8	64.68	68.36
% Humedad	39.31	39.10	39.17
Diámetro (mm)	63.10	62.73	63.43
Altura (mm)	36.03	36.74	35.74
Área (cm^2)	31.27	30.91	31.60
Volúmen (cm^3)	112.67	113.55	112.94
Peso de celda (g)	930.09	916.63	887.42
Suelo+celda (g)	1129.36	1116.25	1087.14
Peso de muestra (g)	199.27	199.62	199.72
Relación de vacíos	1.16	1.17	1.16
% Grado de saturación	92.99	91.72	92.82
Área de sección (mm^2)	3127.15	3090.58	3159.94
Gravedad específica	2.74	2.74	2.74
Densidad húmeda (kg/m^3)	1768.60	1758.02	1768.43
Densidad seca (Kg/m^3)	1269.58	1263.87	1270.72

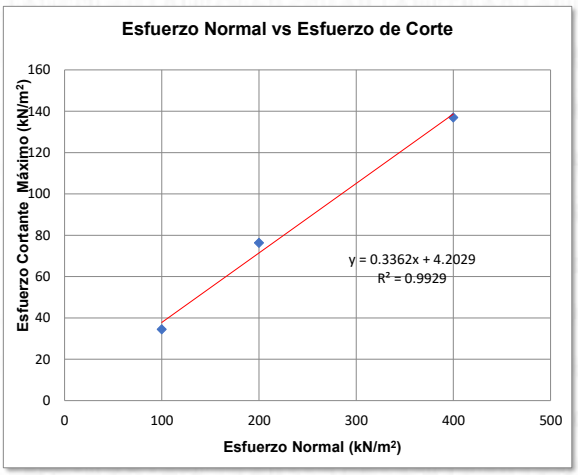
Especimen N°	1	2	3
Esfuerzo Normal(KPa)	100	200	400
Esfuerzo Cortante(KPa)	34.54	76.36	137.03
Humedad Inicial(%)	39.31	39.10	39.17
Humead final(%)	45.38	42.33	41.26

Cohesión, C´(KPa)	**4.2**
Angulo de rozamiento, ø´(°)	**19.8**



Antes de ensayar — Despues de ensayar





Observaciones: Suelos de compacidad medio densa.

Revisado por: Ing. Rodríguez C.

Equipo Evaluador Técnico

Aprobado por:

LANCO, S.A. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y RECEPCIÓN Firma Autorizada

Gerente Técnico

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

La información contenida en este documento es de carácter confidencial e imparcial, y está destinada para el uso único y exclusivo de la entidad nombrada como LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. (LANCO). Si el lector de este documento no es un usuario o representante de las entidades involucradas formal y legalmente con este documento, se le informa NO reproducir, diseminar o copiar total o parcialmente el contenido de este documento.

HINCHAMIENTO O COLAPSO DE SUELOS COHESIVOS

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A.

FORMATO-TRABAJO-POTENCIAL DE ASENTAMIENTO O EXPANSIÓN UNIDIMENSIONAL DE SUELOS COHESIVOS

REFERENCIA TÉCNICA: ASTM D 4546

Dirección: Corregimiento de Mañanitas - Calle Principal, local 61-A, San José, Panamá
Teléfono de Oficina: (507)-291-1767 **Email:** ventas@lancolab.com

Código:	LANCO-FAN-TRC4-271
Versión:	2
Revisión:	9/19/22
División:	ANALISIS

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

N°GP: 24-130

CLIENTE: CONSORCIO ETAP MENDOZA

OBTENCIÓN DE MUESTRA: SONDEO BH-PV-02

UBICACIÓN: Carretera El Trapichito - La Laguna

PROFUNDIDAD(m): 3.00 - 3.60

DESCRIPCIÓN DE MUESTRA: Limo de alta plasticidad con arena(MH)

FECHA DE ENSAYO: 14/3/2024

DATO DE LA MUESTRA DE SUELO

PRUEBA Nº	1
Peso de anillo + suelo, (g)	197.89
Peso de anillo, (g)	97.36
Peso del suelo humedo,(g)	100.53
Diametro de la muestra, (cm)	6.318
Altura de la muestra, (cm)	2.00
Area de la muestra, (cm^2)	31.35
Volumen del anillo, (cm^3)	62.80
Densidad Humeda, kg/m^3	1600.91
Densidad seca, kg/m^3	966.87

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA PRUEBA

TARA Nº		P22
Peso humedo + tara	g	267.4
Peso seco + tara	g	225.3
Peso de agua	g	42.1
Peso de tara	g	161.1
Peso del suelo seco	g	64.2
Porcentaje de humedad	(%)	65.6%
Gravedad Especifica		2.71
Grado de Saturacion Inicial	(%)	98.6
Grado de Saturacion Final	(%)	103.0

Datos de Asentamiento de la muestra

Primer Ciclo

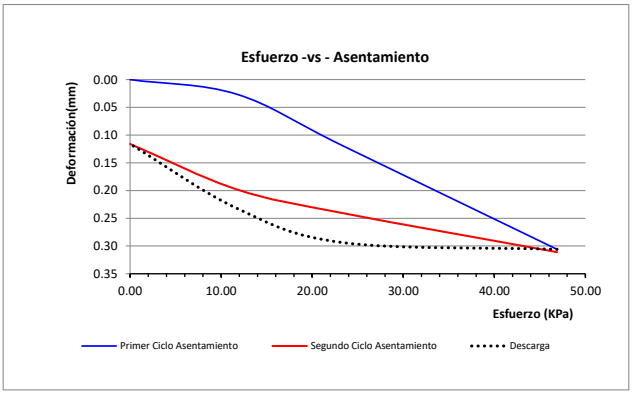
Tiempo(min)	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm^2)	Esfuerzo (KPa)	Asentamiento(mm)
0	0.000	0.00	0.0	0.000
20	0.375	0.12	11.7	0.026
40	0.750	0.24	23.4	0.120
60	1.500	0.48	46.9	0.306

Descarga

Tiempo(min)	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm^2)	Esfuerzo (KPa)	Asentamiento(mm)
0	1.500	0.48	46.9	0.306
20	0.750	0.24	23.4	0.294
40	0.375	0.12	11.7	0.232
60	0.000	0.00	0.0	0.116

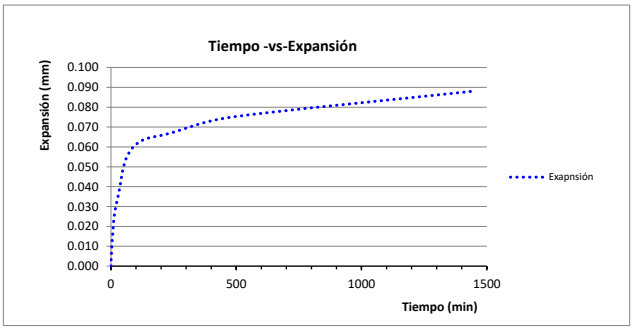
Segundo Ciclo

0	0.000	0.00	0.0	0.116
20	0.375	0.12	11.7	0.198
40	0.750	0.24	23.4	0.241
60	1.500	0.48	46.9	0.311



Dato de Expansión

Tiempo (min)	Expansión (mm)
0	0.000
0.1	0.000
0.25	0.000
0.5	0.002
1	0.004
2	0.006
4	0.011
8	0.018
15	0.027
30	0.036
60	0.054
120	0.063
240	0.067
480	0.075
1440	0.088



Resultados obtenidos del ensayo

PRUEBA	
Deformación por hinchamiento(%)	0.45
Deformación por colapso(%)	-0.45

Observaciones: Limo de alta plasticidad con arena(MH)

Revisado por: Equipo Evaluador Técnico

Aprobado por: Gerente Técnico

LANCO, S.A. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA

ENSAYO DE CARGA PUNTUAL EN ROCA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre de Cliente: CONSORCIO ETAP MENDOZA
Nombre de Proyecto: Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza
Ubicación de Proyecto: Mendoza, Chorrera Panamá Oeste
Contacto Cliente: Ing. Luisa Fernanda Ramirez Trujillo

Fecha de emisión: 23/03/24
N° de Recepción (GP): GP-24-GP-24-130
Número de Cliente: 497
Número de Proyecto: 1.
Registro digital (RD): 49

INFORMACIÓN DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo (DD/MM/AAAA)**:** 09/03/2024
Hora de Muestreo: 10:00
Procedencia Muestra: BH-PV-02
Descripción: TR-1
Condición de Carga y forma: (b) Ensayo axial

Tipo de material: ROCA
Hora de ensayo: 2:03 PM
Ubicación del ensayo: A-2
Temperatura (°C)**:** 26.5
Muestreador: 88-20-1 **, Øp:** 63.50 mm
Número de muestra: TR-1 **, Prof:** 22.50-23.50

Prensa de ensayo: 49-Pr-Cc
Caliper: 533-VE-2C
Balanza: 66-Ba-CM
Horno: 71-HO-5V
Téc.realizo ensayo: 184-0-8
Fecha de ensayo: 03/12/2024

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Código de informe **GP-24-GP-24-130 - [497 ,1.,4,45] - BH-PV-02**

Nº de espécimen	Dic.P | La (50) | A | % H	W (mm)	D (mm)	P N	P kg	D_e^2 (mm²)	D_e (mm)	F (F=(De/50)^0.45)	I_s kg/cm²	I_s MPa	I_{s50} kg/cm²	I_{s50} MPa	SC (kg/cm²)
1	// | NA | 1612.9 | 5.11	63.5	25.4	4057.000	413.700	2053.608	45.317	0.957	20.145	1.976	19.273	1.890	484.01
2	// | NA | 1720.85 | 5.11	63.5	27.1	4037.000	411.661	2191.054	46.809	0.971	18.788	1.842	18.239	1.789	451.41
3	// | NA | 1625.6 | 5.11	63.5	25.6	3118.000	317.949	2069.778	45.495	0.958	15.361	1.506	14.722	1.444	369.08
4	// | NA | 1651 | 5.11	63.5	26.0	132.000	13.460	2102.118	45.849	0.962	0.640	0.063	0.616	0.060	15.38
5	// | NA | 1606.55 | 5.11	63.5	25.3	6050.000	616.931	2045.523	45.227	0.956	30.160	2.958	28.829	2.827	724.63
6	// | NA | 1606.55 | 5.11	63.5	25.3	2823.000	287.867	2045.523	45.227	0.956	14.073	1.380	13.452	1.319	338.12
7	// | NA | 1562.1 | 5.11	63.5	24.6	1181.000	120.429	1988.927	44.597	0.950	6.055	0.594	5.751	0.564	145.48
8	// | NA | 1543.05 | 5.11	63.5	24.3	2660.000	271.246	1964.672	44.325	0.947	13.806	1.354	13.078	1.282	331.71
9	// | NA | 1593.85 | 5.11	63.5	25.1	8285.000	844.838	2029.353	45.048	0.954	41.631	4.083	39.722	3.895	1000.23
10	// | NA | 1466.85 |	63.5	23.1	6895.000	703.097	1867.651	43.216	0.936	37.646	3.692	35.255	3.457	904.49
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
Promedio											**17.932**	**1.759**	**145.480**
											± U_{exp} =	**0.037**	

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

SIMBOLOGIA DE LOS TIPO DE FALLA Y DIRECCIÓN LA CARGA APLICADA:

Dic.P: Dirección de la carga

⊥: perpendicular al plano de falla

//: perpendicular al plano de falla

ESTADÍSTICO	
Promedio Is(50)⊥	
Promedio Is(50)//	**1.85**
Ia(50)	**NE**

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ROCA

GLOSARIO DE ABREVIATURAS:

F = Factor de correción por tamaño del testigo

Øp = Diámetro del núcleo en mm.

Promedio = Descarta los dos valores más grandes y los dos menores de Is50.

W = Ancho

Sc = k*Is Donde **Sc =** Estimación de la compresión Uniaxial, **K =** factor de conversión

Is = Indice resistencia de carga puntual no corregida

Is(50) = Indice de resistencia de carga puntual corregida

D = Diámetro

P = Carga aplicada

De = Diámetro equivalente del espécimen

NE= No disponible

Definiciones de la medición de las incertidumbres:

% U_{exp} = Incertidumbre expandidad.

Uc_{om} = Incertidumbre combinada.

Factor de K_u=2.

Procedimiento interno: LANCO-INCG-139-V-2\13-PR

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

Evidencias fotográficas

FOTOGRAFÍA #1: PREVIO AL ENSAYO	FOTOGRAFÍA #2: POSTERIOR AL ENSAYO
	
497 ,1.,4,5-BH-PV-02-A-TR-1	497 ,1.,4,5-BH-PV-02-D-TR-1

CAPTURADO POR:

34-0-8

Digitalizador

REVISADO POR:

Equipo de Validación

APROBADO POR:

LANCO, S.A. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA

Gerente Técnico

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

COMPRESION EN ROCA

ASTM D-7012

COMPRESIÓN SIMPLE

N° DE ORDEN DE TRABAJO: 24-130

CLIENTE CONSORCIO ETAP - MENDOZA LOCALIZACIÓN MENDOZA, LA CHORRERA

PROYECTO PUENTE VEHICULAR RÍO CAÑO QUEBRADO CÓDIGO EG-005-2024

Perforación BH-PV-02, Muestra 1, Profundidad 25.5 m

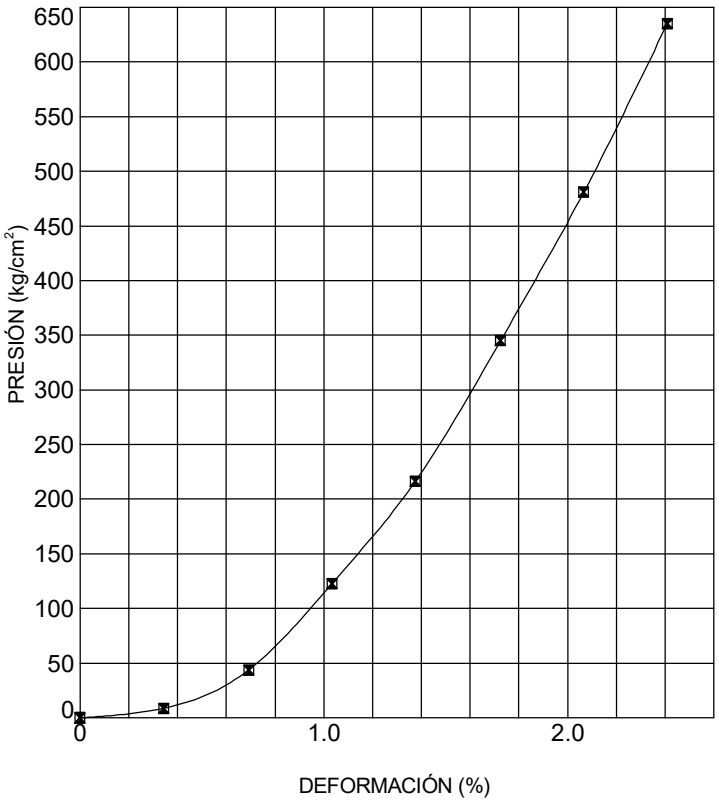
Clasificación

Información de Muestras

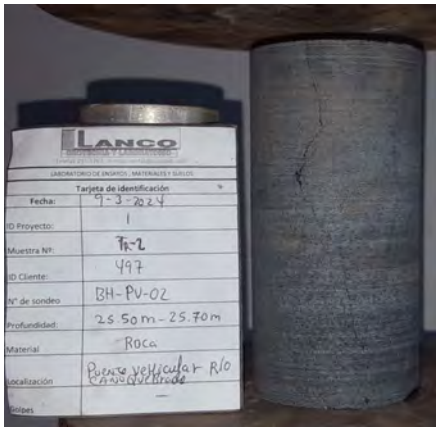
Estado Espécimen	Intacto
Método Determinacion de Humedad	ASTM D2216
Velocidad de Carga, mm/min	0.036
Velocidad de Carga, %/min	0.52
Duración, min:sec	0:07

Altura, mm	125.80
Diámetro, mm	63.40
Relación de Aspecto	2.0
Peso de la Muestra, g	1142.75
Area Inicial, mm^2	3156.86
Volumen Inicial cm^3	397.14
Humedad Inicial Testigo, %	1.0
Densidad Húmeda, g/cm^3	2.88
Densidad Seca, g/cm^3	2.85

Resistencia Maxima, kg/cm^2	634.78
Deformación Axial a Esfuerzo Maximo, %	2.41
Modulo de Young E_{50}, kg/cm^2	19240.53



Antes



Después



OBSERVACIONES ROCA

LANCO, S.A. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA Firma Autorizada

COMPRESIÓN ROCA_LANCO GRAL. ETAP - MENDOZA GUILLERMO.GPJ 3/26/24

ASTM D-7012

COMPRESIÓN SIMPLE

N° DE ORDEN DE TRABAJO: 24-130

CLIENTE CONSORCIO ETAP - MENDOZA LOCALIZACIÓN MENDOZA, LA CHORRERA

PROYECTO PUENTE VEHICULAR RÍO CAÑO QUEBRADO CÓDIGO EG-005-2024

Perforación BH-PV-02, Muestra 2, Profundidad 27.78 m

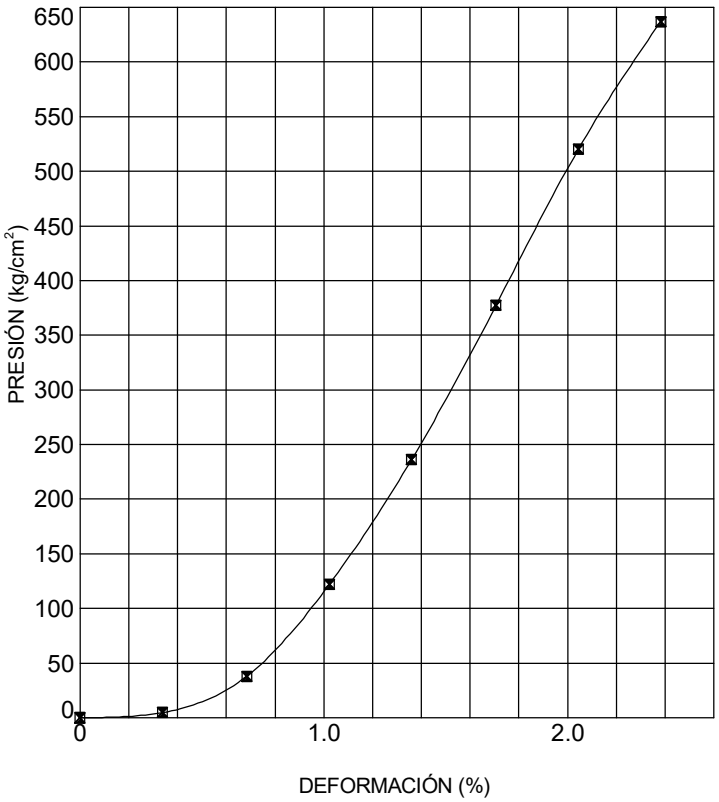
Clasificación

Información de Muestras

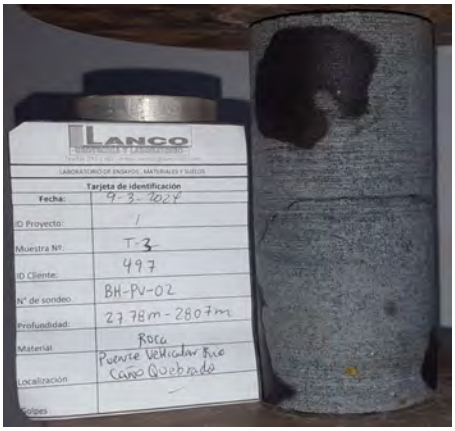
Estado Espécimen	Intacto
Método Determinacion de Humedad	ASTM D2216
Velocidad de Carga, mm/min	0.036
Velocidad de Carga, %/min	0.52
Duración, min:sec	0:07

Altura, mm	127.20
Diámetro, mm	63.30
Relación de Aspecto	2.0
Peso de la Muestra, g	1148.16
Area Inicial, mm^2	3146.91
Volumen Inicial cm^3	400.30
Humedad Inicial Testigo, %	0.9
Densidad Húmeda, g/cm^3	2.87
Densidad Seca, g/cm^3	2.84

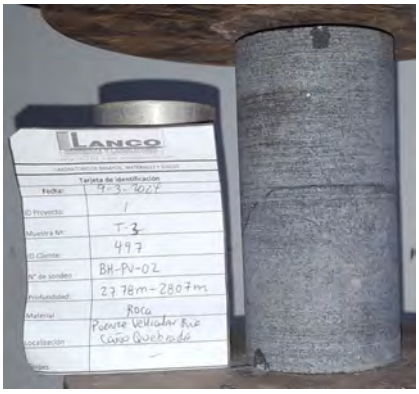
Resistencia Maxima, kg/cm^2	637.10
Deformación Axial a Esfuerzo Maximo, %	2.38
Modulo de Young E_{50}, kg/cm^2	20392.34



Antes



Después



OBSERVACIONES ROCA - NO FALLÓ

LANCO, S.A. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA Firma Autorizada

14.18. Estudio Hidrológico del río Caño Quebrado



CUENCA NO. 115 CANAL DE PANAMÁ

ELABORADO A SOLICITUD DE:
PROMOTOR: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
CONTRATISTA: CONSORCIO ETAP MENDOZA.

Corregimiento Mendoza, Distrito La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste.

Hidrología, Cuencas Hidrográfica y Medio Ambiente.	CONSEJO TÉCNICO NACIONAL DE AGRICULTURA HÉCTOR A. MOJICA P. ING. EN MANEJO DE CUENCAS Y AMBIENTE IDONEIDAD N° 7,839-15
	Elaborado por Ing. Héctor A. Mojica P. ID. 7,839-15

Contenido

1. INTRODUCCIÓN. 1
2. OBJETIVO DEL INFORME. 2
2.1. Objetivo General. 2
2.2. Objetivo Específicos. 2
3. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 3
Tabla 1. Coordenadas de la Ubicación del Proyecto. 4
Mapa 1. Localización Regional del Proyecto.....5
4. HIDROLOGÍA. 6
4.1. Caracterización de la fuente hídrica. 6
4.1.1. Cuenca hidrográfica Canal de Panamá. 7
4.1.2. Río Caño Quebrado. 7
Mapa 2. Área de drenaje del río Caño Quebrado. 8
5. IDENTIFICAR SI EL PROYECTO ESTÁN DENTRO DE ALGUNA ÁREA PROTEGIDA. 9
6. GEOLOGÍA. 10
Tabla 2. Clasificación geológica.....10
Mapa 3. Geología. 11
7. CAPACIDAD AGROLÓGICA DE LOS SUELOS. 12
Tabla 3. Clasificación de la Capacidad Agrológica de los suelos del área bajo estudio.12
Mapa 4. Capacidad agrologica. 13
8. COBERTURA BOSCOSA Y USOS DE SUELO. 14
Tabla 4. Cobertura Boscosa y Uso de Suelo del área de estudio.....14
Mapa 5. Cobertura Boscosa y Uso de Suelos.....17
9. HIDROMETRÍA. 18
9.1. Registros de Caudales máximos, mínimo y promedio. 18
Tabla 5. Caudales promedios diarios m³/s Estación Caño quebrado Abajo. 18
9.2. Aforo esporádico del río Caño Quebrado. 19
9.3. Esquema de sección transversal aforada del río Caño Quebrado.....19
Tabla 6. Resultados del aforo obtenido. 20
10. DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA. 21
10.1. Clima Subecuatorial con estación seca prolongada. 21

10.2. Zonas de vida según Holdridge. 22
10.2.1. Bosque Húmedo Tropical. 22
Mapa 6. Zonas de vida según Holdridge. 24
10.3. Distribución de la precipitación. 25
10.3.1. Régimen pluviométrico por región (Pacífico). 25
11. TIPOS DE SUELOS. 26
12. INFORMACIÓN BÁSICA. 27
12.1. Información cartográfica existente. 27
12.2. Información meteorológica. 27
Mapa 7. Localización de estaciones meteorológicas. 28
12.3. Comportamiento climático del área de estudio. 29
12.3.1. Precipitación. 29
Tabla 7. Registro de Precipitación promedio y máxima mensual. 29
Tabla 8. Registro de precipitación anual. 30
12.3.2. Temperatura Mensual. 31
12.3.3. Viento. 32
12.3.4. Humedad Relativa. 32
12.3.5. Evaporación. 33
Tabla 9. Evaporación mensual. 34
12.3.6. Evapotranspiración potencial (ETP) 35
Tabla No. 10. Evapotranspiración potencial – Método de Penman. 35
Tabla 11. Comportamiento Climático. 36
Figura No. 12. Comportamiento de la temporada seca y lluviosa. 36
12.3.7. Temporada seca. 37
12.3.8. Período lluvioso. 37
13. BALANCE HIDRICO DE SUELOS. 37
Tabla 12. Balance Hídrico de suelos para la cuenca. 38
Mapa 8. Hidrogeología. 39
14. HIDROGEOLOGÍA. 40
15. GEOMORFOLOGÍA DEL RÍO CAÑO QUEBRADO. 40
16. PARÁMETROS FÍSICOS DE LA CUENCA. 41

16.1. Área de drenaje de la cuenca. 41
16.2. Perímetro de la cuenca....41
16.3. Área de la cuenca. 42
16.4. Ancho de la cuenca. 42
16.5. Longitud recta de la cuenca....43
17. PARÁMETROS DE FORMA DE LA CUENCA. 43
17.1. Índice de compacidad o índice de Gravelius....43
Tabla 13. Índice de compacidad para la evaluación de forma. 44
17.2. Índice de Gravelius de la cuenca. 44
17.3. Factor de Forma (Kf). 44
Tabla 14. Clasificación del factor de forma. 45
17.4. Factor de forma cuenca. 45
17.5. Índice de alargamiento. 46
Tabla 15. Clasificación de Índice de alargamiento 46
17.6. Índice de alargamiento cuenca. 47
18. CARACTERÍSTICA DE RELIEVE DE LA CUENCA. 47
18.1. Pendiente media de la cuenca. 47
Tabla 16. Clasificación de las cuencas de acuerdo con la pendiente. 48
Mapa 9. Mapa Relieve de la cuenca. 49
Tabla 17. Parámetros fisiográficos del Río Caño Quebrado. 50
18.2. Curva Hipsométrica. 50
18.3. Curva hipsométrica de la cuenca. 51
Gráfica 1. Curva Hipsométrica de la cuenca. 52
Gráfica 2. Polígono de frecuencias de altitudes de la cuenca. 52
Tabla 18. Curvas de nivel de la cuenca. 53
19. CARACTERÍSTICA DEL SISTEMA DE DRENAJE 53
19.1. Longitud del cauce (L) 53
19.2. Perfil del cauce. 54
Gráfica 3. Perfil Longitudinal del cauce 54
Tabla 19. Parámetros red hidrográfica de una cuenca. 55
19.3. Cota de nacimiento (m.s.n.m.) 55

19.4. Cota en la confluencia con el sitio de estudio (m.s.n.m.) 55
19.5. Pendiente media del cauce. 56
19.6. Tiempo de concentración de la cuenca 56
20. DETERMINACIÓN DE CAUDAL. 57
20.1. Método de Trasposición de caudales. 57
Tabla 20. Caudales promedio diarios. 58
Tabla 21. Datos de la cuenca Río Caño Quebrado. 60
20.2. Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas. 60
20.2.1. Correlación de información de la cuenca. 60
20.2.2. Zona Hidrológicamente Homogénea. 60
20.2.3. Determinación del Caudal de Diseño. 61
Tabla 22. Ecuaciones para estimación del Caudal Base. 62
Tabla 23. Factor de ajuste para periodo de recurrencia. 63
Tabla 24. Resultados por el método de ETESA. 63
21. MODELO HIDROLÓGICO. 64
21.1. Criterios de Modelación. 64
Tabla 25. Valores de coeficientes “n” del manual del MOP 2021. 65
21.2. Implicaciones en condiciones existentes. 65
Mapa 10. Profundidades del modelo hidrológico. 66
Mapa 11. Velocidades máximas del modelo hidrológico. 67
Tabla 26. Valores de niveles de agua para las secciones del modelo Hidrológico. 68
22. CONCLUSIONES. 69
23. BIBLIOGRAFÍA. 69
24. ANEXOS. 70
A.1. Fotografías tomadas en campo. 70
A.2. Secciones transversales del modelo hidrológico. 71

1. INTRODUCCIÓN.

El presente estudio hidrológico para el Río Caño Quebrado, ha sido desarrollado a solicitud del promotor: Autoridad del Canal de Panamá y Contratista: Consorcio ETAP Mendoza. Este estudio hidrológico se basa con los requerimientos mínimo que exige el Ministerio de Ambiente en cumplimiento con la legislación que ordena los recursos hídricos sobre la resolución No. DM.0431-2021 del 16 de agosto del 2021, "que establece los requisitos para la autorización de obras en cauce naturales y se dictan otras disposiciones", para dar viabilidad a obras donde se establece los análisis hidrológicos para la cuenca de estudio, que deben ser considerados para la construcción y operación del proyecto precipitado.

El objetivo principal del estudio hidrológico es caracterizar hidrológicamente, morfológicamente y definir los cuerpos de agua que circundan para la huella del proyecto tanto externa como internamente y así determinar los caudales máximos para períodos retornos de 100 años estimados en este documento. Se presenta en el estudio los datos de los cuerpos de agua analizados, por requerimientos del Ministerio de Ambiente.

Para el análisis se revisaron y levantaron datos de características del entorno natural y actual en donde se desarrollará la huella del proyecto. Además de datos meteorológicos de la zona bajo estudio, se identificaron las estaciones de precipitación y se determinaron parámetros como tiempo de concentración, intensidad de la lluvia, entre otros. Para la hidrología se determinaron de manera integral las superficies de drenajes, pendientes, caudales hidrológicos de diseño para periodos de retorno estimados para la cuenca del río Caño Quebrado, objeto del estudio.

En el informe se presenta una descripción general de la cuenca hidrográfica No. 115 Canal de Panamá, y del río Caño Quebrado; incluyendo, localización y descripción general del área.

2. OBJETIVO DEL INFORME.

Presentar el estudio Hidrológico que evalúa el río Caño Quebrado la cual tiene como propósito una evaluación integral de las variables y componentes hidrológicos para determinar el grado de impacto que pueda presentar el proyecto, para el estudio de Impacto Ambiental Categoría. De tal forma que la huella del proyecto, cumpla con las recomendaciones de los requisitos establecidos por el Ministerio de Ambiente en su proceso de evaluación y desarrollo de la misma.

2.1. Objetivo General.

Desarrollar el Estudio Hidrológico requerido por el Ministerio de Ambiente, para su evaluación hidrológica en el proceso de evaluación y seguimiento ambiental.

2.2. Objetivo Específicos.

- Caracterizar los componentes morfológicos del río Caño Quebrado.
- Determinar características hidrográficas que interviene el área de estudio requeridas por el Ministerio de Ambiente.
- Calcular los valores morfométricos de la cuenca de estudio.
- Presentar modelo hidrológico sobre la condición existente.

3. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

La huella del proyecto a realizar sobre está ubicada en el corregimiento de Mendoza, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, el cual será desarrollado por la Autoridad del Canal de Panamá.

El corregimiento de Mendoza tiene un área de 54.66 km² y limita al norte con el corregimiento de Amador, al este con el corregimiento de La Represa, al oeste con el corregimiento de Amador y al sur con el corregimiento de Herrera.

De acuerdo con los datos recolectados en el último Censo Poblacional de la República de Panamá (año 2010), la población en el corregimiento de Mendoza es de 1,233, de los cuales 661 son hombres y 572 son mujeres distribuidos en lugares poblados.

El proyecto Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza y puente sobre el río Caño Quebrado la cual corresponde a la licitación N.º 196964 de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), busca realizar mejoras ampliar la Planta Potabilizadora de Mendoza para aumentar la capacidad de producción de agua potable de esta de los 40 millones de galones diarios que produce actualmente a 60 millones de galones diarios.

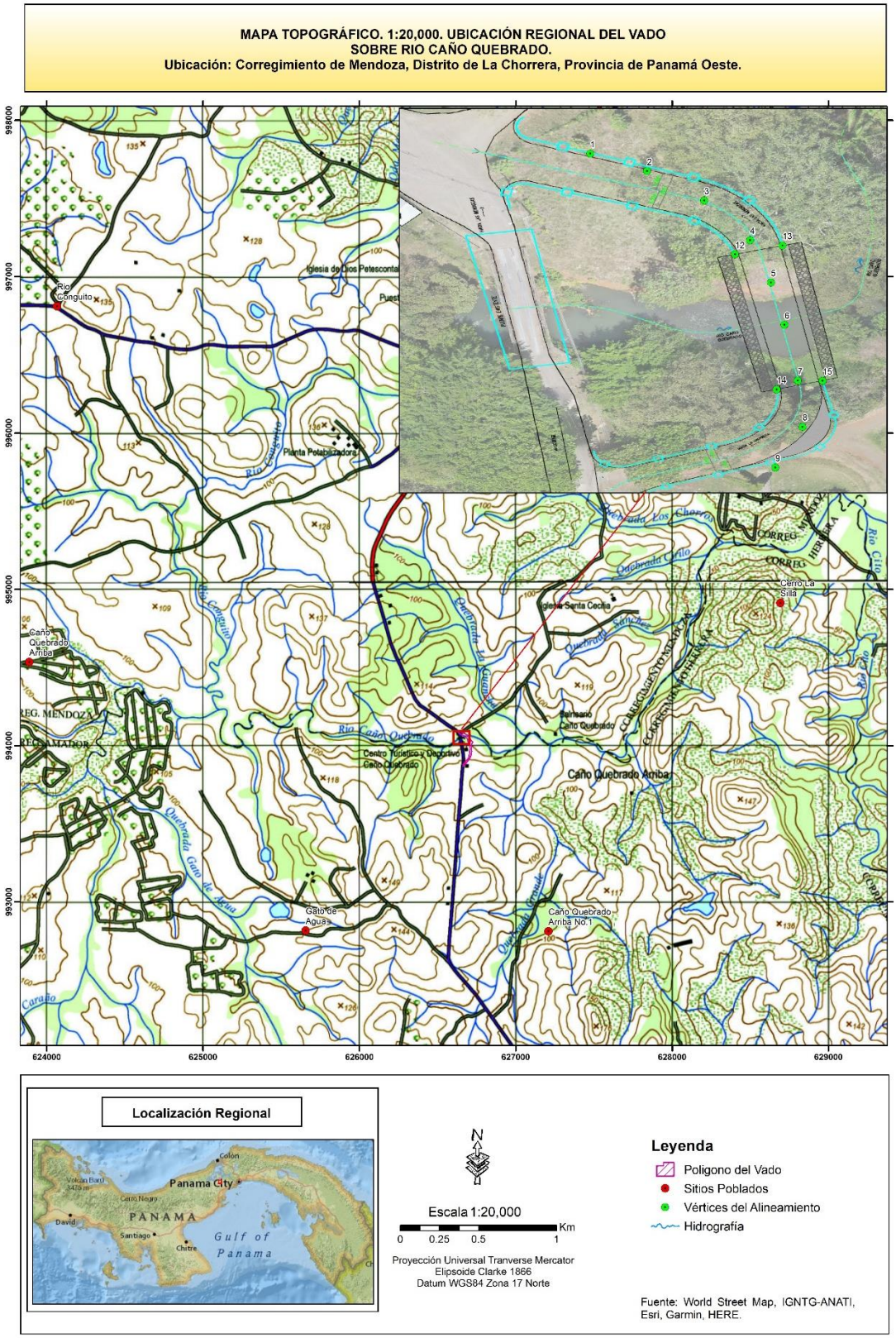
Como parte de los trabajos requeridos por los términos de referencia de este proyecto, se requiere la construcción de un nuevo puente sobre el Río Caño Quebrado.

Tabla 1. Coordenadas de la Ubicación del Proyecto.

UTM-WGS-84 Alineamiento Vado			
Vértice	**Este (m)**	**Norte (m)**	**Detalle**
1	626641.55	994083.75	P1
2	626653.72	994079.98	P2
3	626665.98	994073.70	P3
4	626675.83	994065.19	P4
5	626680.28	994056.13	P5
6	626683.20	994047.06	P6
7	626686.05	994035.11	P7
8	626687.07	994025.21	P8
9	626681.23	994016.48	P9
10	626667.02	994010.41	P10
11	626654.22	994006.06	P11
12	626672.60	994062.15	VADO
13	626682.77	994064.04	VADO
14	626681.50	994033.20	VADO
15	626691.33	994035.05	VADO

Fuente: Cuadro elaborado por el consultor. Este estudio 2024.

Mapa 1. Localización Regional del Proyecto.



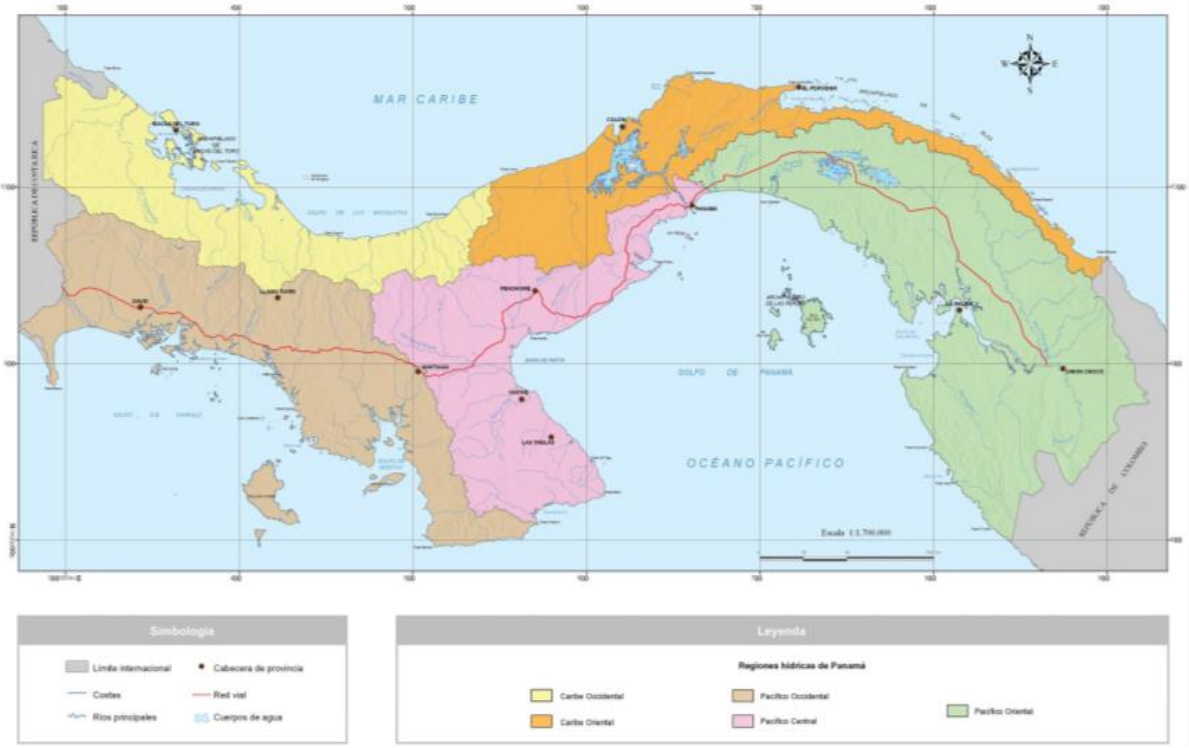
4. HIDROLOGÍA.

Los estudios hidrológicos analizan la información recopilada de las cuencas, como son el comportamiento climático de las cuencas, caudales promedios mensuales, caudales mínimos mensuales, definición de áreas de aportes, periodo de retorno, intensidad y el caudal que se definirá para el estudio.

4.1. Caracterización de la fuente hídrica.

El río Caño Quebrado, objeto de este estudio hidrológico, pertenece a la región hídrica Caribe Oriental. Esta región cubre la mayor parte del territorio de la provincia de Colón, la Comarca Kuna Yala y la parte norte de la provincia de Panamá, delimitada por la cuenca del Canal. Sus cursos de aguas desembocan también en el Caribe y sus rangos de precipitación predominan entre los 1000 y 3000 mm/año. Forman parte de la cuenca hidrográfica Canal de Panamá, designada con el número 115 según el Proyecto Hidrometeoro lógico Centroamericano (***PHCA, 1967-1972***).

Figura No. 1. Mapa de Regiones Hídricas de Panamá.



Fuente: Atlas Ambiental de Panamá. 2010.

4.1.1. Cuenca hidrográfica Canal de Panamá.

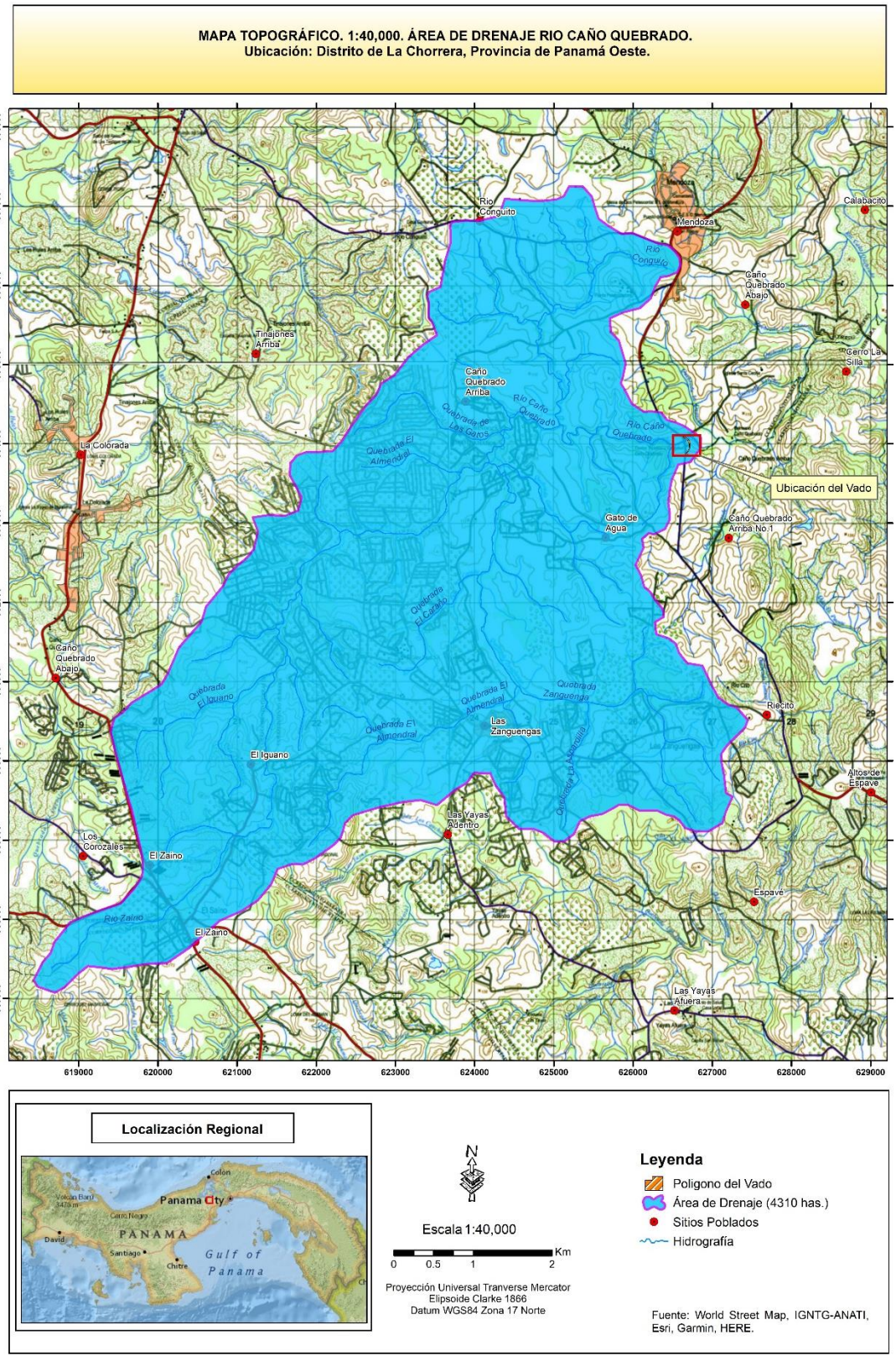
La cuenca 115 corresponde al Canal de Panamá es conocida también como cuenca Chagres al ser su río principal, la cuenca tiene un área de 3,338 km² y una longitud de 125 km. La cuenca del Canal de Panamá es un sistema integrado por varias subcuencas formada por ríos, lagos y quebradas como lo son : Río Boquerón, río Pequení, río Chico, río Chagres, río La Cascadas, quebrada Ancha, río Benítez, río Salamanca, quebrada Bonita, río Gatuncillo, río Limón, río Moja Polla, río Chilibrillo, río Chilibre, río Obispo, río Gatún, río Aguas Claras, río Palenque I y río Palenque II, quebrada Aguas Claras, río Aguas Sucias, río Frijoles, río Frijolita, río Pelón, río Agua Salud, quebrada Honda, Lago Miraflores, quebrada La Tranquilla, quebrada Del Medio, río La Puente, río Casaya, río Mandinga, río Baila Monos, río Paja, río Cañito, río Pescado, río Caño Quebrado, río Tinajones, río Los Hules, quebrada La Leona, quebrada Grande, río Trinidad, río Gigantito, río Ciri Grande, río Ciricito, río Culo Seco, río Caraña, Lago Gatún, Lago Alajuela.

Los ríos y quebradas de las subcuencas que conforman la cuenca drenan hacia los lagos Garún, Alhajuela y Miraflores; el lago Gatún posee una superficie de 436 km² con una altura promedio de 26 msnm, el lago Alhajuela una superficie de 44 km² con una altura promedio de 73 msnm y el lago Miraflores una superficie de 4 km² con altura promedio de 16.5 msnm.

4.1.2. Río Caño Quebrado.

El río Caño Quebrado, es definida como una fuente hídrica de flujo permanente de orden tres, está localizada al sureste de la provincia de Panamá, cuenta con un área de drenaje de 64.4 km² o 6440 has, representando el 1.93 % del área de la cuenca 115 Rio Chagres y 41.3 km² o 4310 has. hasta el sitio de interés en este estudio (ubicación del vado sobre el rio caño quebrado). El cauce principal tiene una longitud de 13.55 kilómetros desde el punto más alto de su nacimiento hasta el sitio de desfogue con el lago Gatún. Posee varios afluentes tributarios de orden uno y dos que confluyen hacia la misma, se pueden mencionar ríos dentro de esta micro cuenca como el rio Zaino, río Conguito, río Cito, quebrada Zanguenga, Los Chorros, El Caraño El Iguano. El paisaje de esta microcuenca está dominado por tierras medianamente altas y bajas.

Mapa 2. Área de drenaje del río Caño Quebrado.



5. IDENTIFICAR SI EL PROYECTO ESTÁN DENTRO DE ALGUNA ÁREA PROTEGIDA.

Las áreas protegidas son sitios que poseen gran riqueza natural, económica, cultural y son clave para la investigación científica. Están regulados por normativas que velan por su conservación y que, dependiendo de su clasificación, permiten que se realicen actividades que no alteren los recursos naturales que las integran. En Panamá hay cerca de 90 áreas protegidas, de las cuales 17 son parques nacionales.

Panamá cuenta con un robusto Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), que abarcan aproximadamente 32% de área terrestre y 12% de áreas marinas del territorio nacional, como se muestra en la siguiente imagen. De acuerdo a lo mostrado en la Figura 2 y al listado de Áreas Protegidas de la República de Panamá, la zona del proyecto no se ubica dentro de ninguna de estas áreas protegidas, por lo que se cumple con lo planteado por el Ministerio de Ambiente en el artículo 4 de la resolución No. DM 0431-2021 (de 16 de agosto 2021) como “Requisitos para la autorización de obras en cauces naturales en la República de Panamá”.

Figura No. 2. Áreas Protegidas en Panamá.



Fuente: Atlas Ambiental de Panamá. 2010.

6. GEOLOGÍA.

Litológicamente hablando, el área de estudio se caracteriza por la presencia de Esta zona se caracteriza por afloramiento de rocas andesitas y basaltos intrusivos. Al sur muy alejada se presenta fallas normales y al oeste la falla Chame.

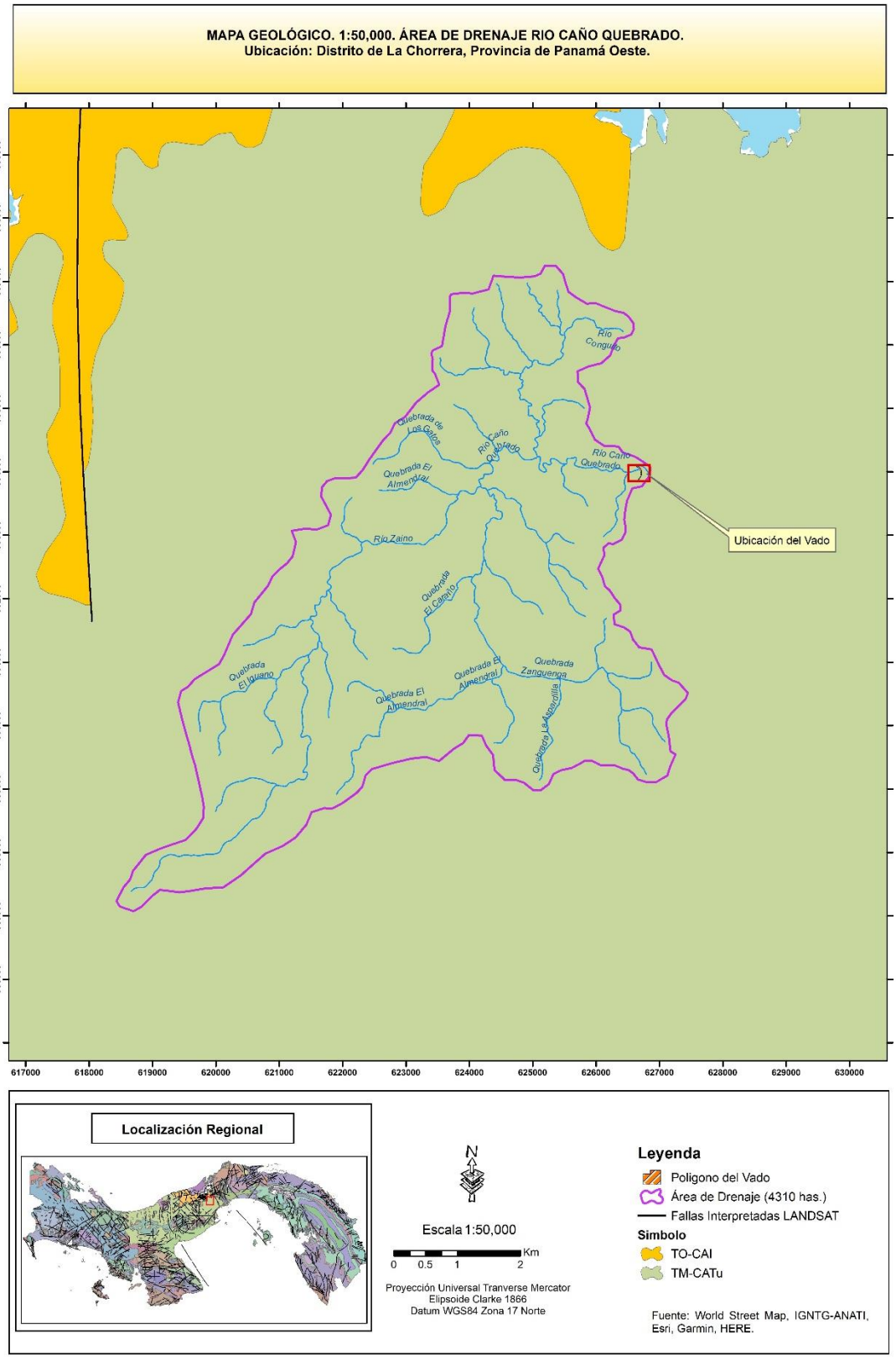
Los suelos que conforman el área, son suelos residuales productos de la meteorización de la roca madre, específicamente de la formación Tucué; roca de origen volcánico, consideradas como más antiguas en el istmo de Panamá afloran en pequeñas áreas en la región suroccidental de las Penínsulas de Azuero y Soná. Se trata de formaciones de origen volcánico de quimismo básico, que se encuentran actualmente metamorfoseados en las facies de esquistos verdes del grupo Cañazas, perteneciente al Periodo terciario.

Tabla 2. Clasificación geológica.

Clasificación geológica del área de estudio					
Geología					
Grupo	**Formación**	**Símbolo**	**Significado**	**Área (km²)**	**%**
Cañazas	Tucué	TM-CATu	Andesitas/basaltos, lavas, brechas, tobas y plugs.	41.3	100
TOTAL				41.3	100

Fuente: Tabla generada por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2024.

Mapa 3. Geología.



7. CAPACIDAD AGROLÓGICA DE LOS SUELOS.

Los suelos se clasifican en ocho clases de tierras y se designan con números romanos, que van del I la VIII. Las tierras de clase I son las tierras óptimas, es decir, que no tienen limitaciones y a medidas que aumentan las limitaciones se designan progresivamente con números romanos hasta la clase VIII. Las tierras de las clases I a IV son de uso agrícola. Las clases II y III tienen algunas limitaciones, y la clase IV es marginal para la agricultura. Las clases V, VI, VII son para uso forestal, frutales o pastos. La clase VIII son tierras destinadas a parques, áreas de esparcimiento, reserva y otras.

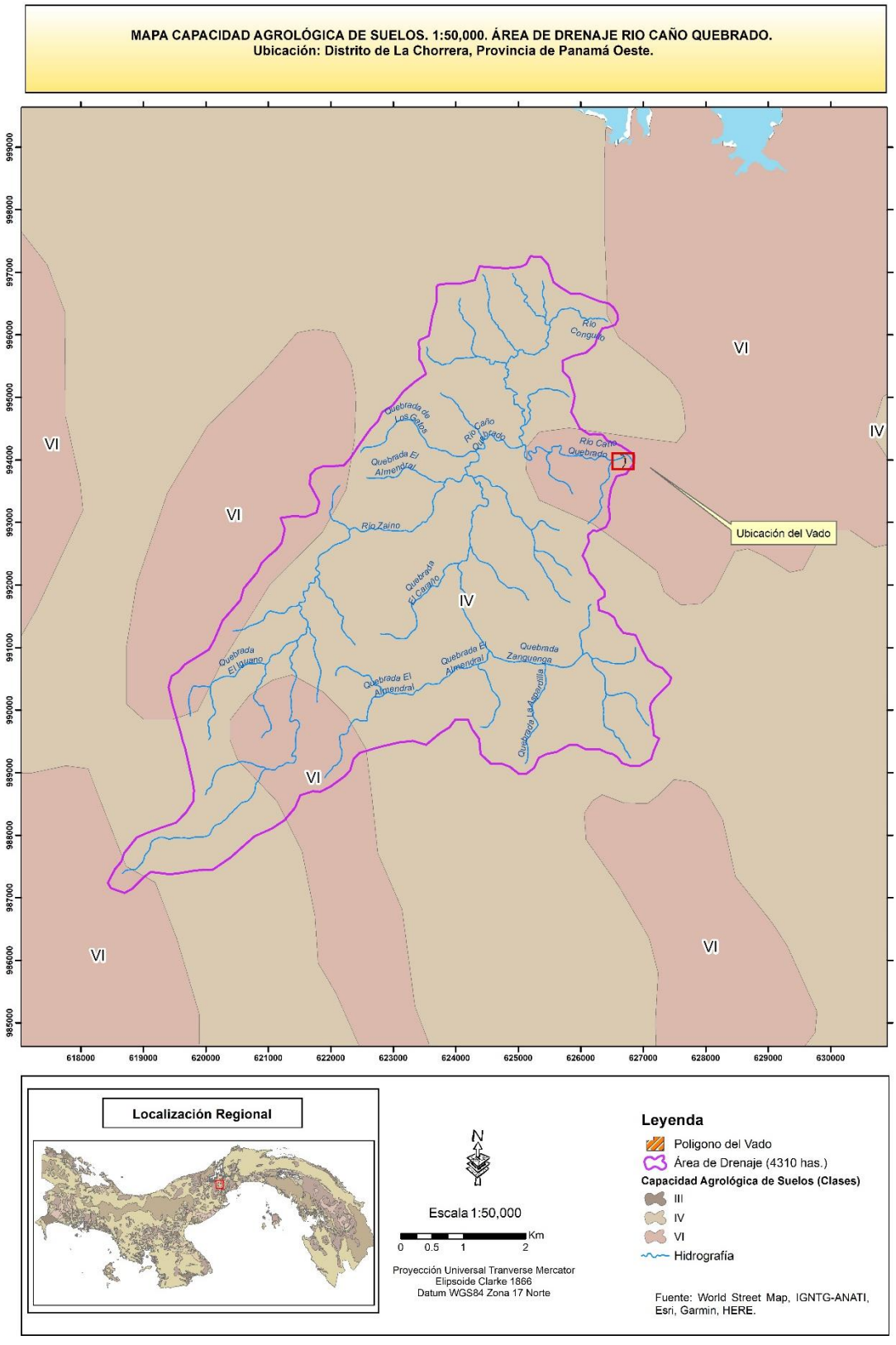
La capacidad agrologica de suelos para el área en donde se ubica el río Caño Quebrado se clasifica en dos clases según su capacidad de uso (ver tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de la Capacidad Agrológica de los suelos del área bajo estudio.

Nomenclatura	Clasificación	Área (km²)	%
IV	Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere manejo muy cuidadoso o ambas	34.39	79.79
VI	No arable, con limitaciones severas, apta para bosques, pastos, tierras de reservas.	8.71	20.21
TOTAL		43.10	100

Fuente: Tabla generada por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2024.

Mapa 4. Capacidad agrologica.



8. COBERTURA BOSCOSA Y USOS DE SUELO.

La cobertura y/o uso del suelo en el área de estudio, tiene una relación directa con las variables de elevaciones, clima y tipo de suelo.

En los suelos de la superficie de drenaje del río Caño Quebrado existe una predominancia de uso del 43.4 % con suelos destinados a pastos o gramíneas, las cuales se muestran en la siguiente tabla (ver tabla 4).

Tabla 4. Cobertura Boscosa y Uso de Suelo del área de estudio.

Cobertura y/o uso del suelo	Área (km²)	%
Áreas pobladas	0.02	0.04
Bosque latifoliado mixto secundario	7.76	17.92
Café	0.01	0.02
Bosque plantado de latifoliadas	0.32	0.74
Infraestructuras	0.05	0.11
Vegetación herbácea	9.84	22.72
Pastos	21.39	43.40
Rastrojos	0.03	0.07
Piña	11.60	26.79
Superficie de agua	0.10	0.22
TOTAL	43.30	100

Fuente: Tabla generada por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2024.

Esta es un área, en la que predominan los suelos con áreas de pastos y cultivos de piña.

Área poblada.

Área poblada urbana: lugar poblado con 1500 o más habitantes y que partiendo de un núcleo central, presenta continuidad física en todas las direcciones, hasta ser interrumpida por terrenos no edificados. Reúne todas o la mayor parte de las siguientes características:

1. Servicio de alumbrado
2. Centros sociales y recreativos
3. Establecimientos comerciales
4. Acueducto público
5. Sistema de alcantarillado
6. Edificios contiguos o alineados
7. Uno o más colegios secundarios
8. Trazado de calles, varias de ellas pavimentadas y con aceras

Área poblada rural: lugar poblado con menos de 1500 habitantes que no cumplan con la mayoría de las características descritas para los poblados urbanos.

Bosque plantado de latifoliadas.

Bosque plantado, compuesto predominantemente por especies latifoliadas.

Bosque latifoliado secundario.

Bosque en un estado sucesional anterior al bosque maduro, que se desarrolló después de que toda o la mayoría de la vegetación original fue eliminada por actividades humana y/o fenómenos naturales. Corresponde a estados sucesionales que no presentan características de rastrojo ni de bosque maduro.

El bosque secundario se caracteriza por:

- Mayor presencia de especies pioneras.
- Poca presencia de árboles con copas grandes.
- Mayor proporción del área basal concentrada en clase diamétricas medias y bajas.
- Mayor presencia de sotobosque.

El bosque secundario se distingue del rastrojo por tener una altura promedio mayor a cinco metros y una cobertura de dosel superior al 30 %. Se considera también como bosque secundario a los rastrojos con altura menor a 5 metros que hayan sido declarados para fines forestales.

Infraestructura.

Comprende los territorios cubiertos por infraestructura de uso exclusivamente comercial, industrial, de servicios y comunicaciones. Se incluye tanto las instalaciones como las redes de comunicaciones que permite el desarrollo de los procesos específicos de cada actividad. Ejemplo: zonas industriales o comerciales, red vial, ferroviaria y terrenos asociados, zonas portuarias, aeropuertos, obras hidráulicas, redes de transmisión eléctrica, etc.

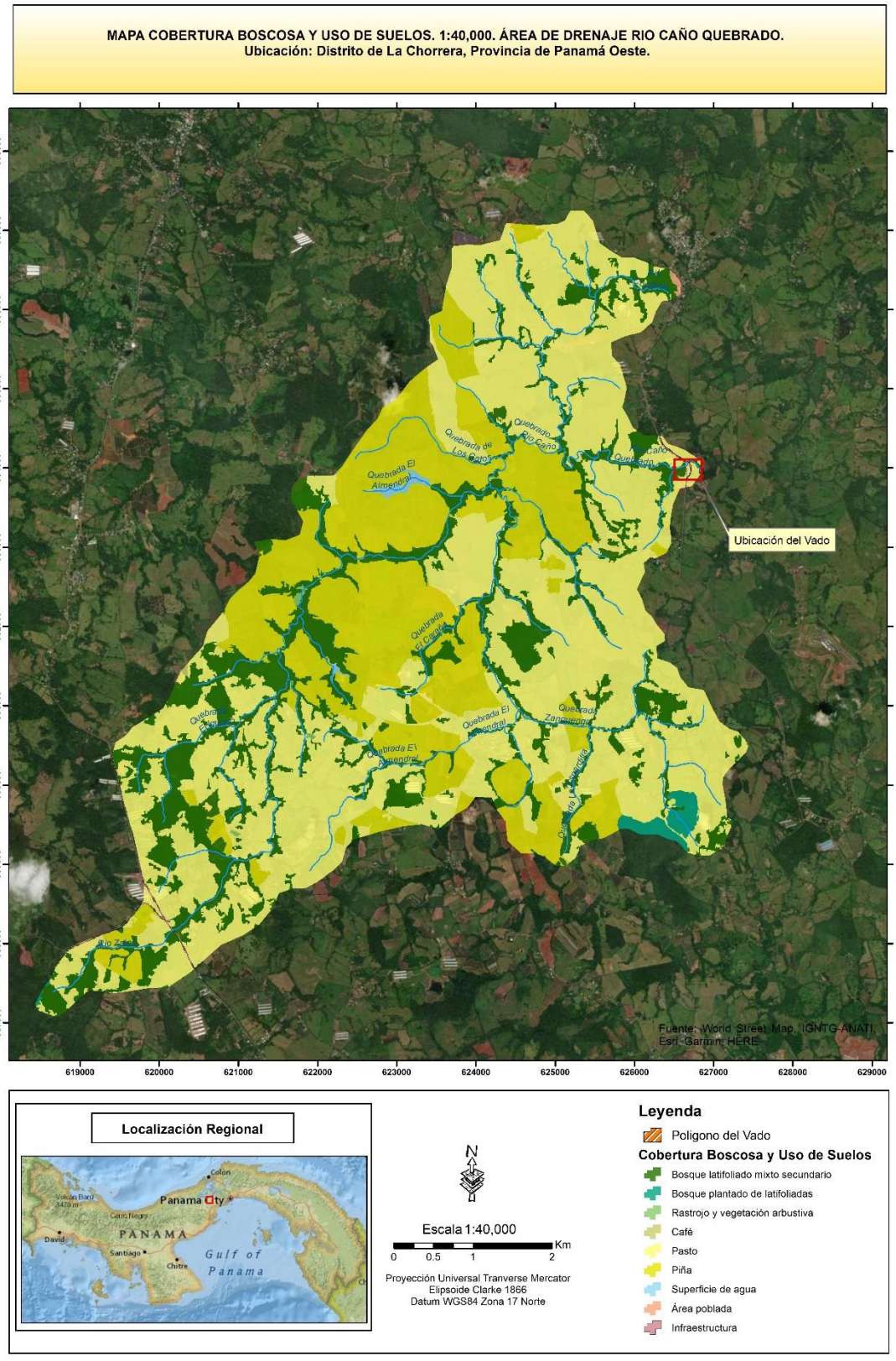
Pastos.

Tierra utilizada para producir forraje herbáceo, ya sea que éste crezca de manera natural o que sea cultivado.

Rastrojo

Es la vegetación secundaria de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que aparecen naturalmente después de un uso agropecuario. Tiene una altura promedio menor de cinco metros. Aunque cumple con los criterios de bosque en términos de su capacidad de alcanzar una altura promedio mayor de cinco metros y 30% de cobertura de copa in situ, no se considera bosque hasta que haya alcanzado una altura promedio de cinco metros y una cobertura de copa de 30 por ciento. Excepción: rastrojos con una altura promedio menor de cinco metros, y que in situ sean capaces de alcanzar los criterios establecidos en la definición de bosques, podrán ser considerados como bosque cuando su uso ha sido declarado con fines forestales.

Mapa 5. Cobertura Boscosa y Uso de Suelos.



9. HIDROMETRÍA.

9.1. Registros de Caudales máximos, mínimo y promedio.

La cuenca No. 115, cuenta con estaciones hidrológica por lo que se tiene registros anuales, en la siguiente tabla se presentan los datos de registros diarios máximos, mínimos y promedios para el periodo del año 2021, para la estación hidrológica Caño Quebrado Abajo.

Tabla 5. Caudales promedios diarios m³/s Estación Caño quebrado Abajo.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
Sección de Meteorología e Hidrología Equipo de Hidrología Operativa
ESTACIÓN CAÑO QUEBRADO ABAJO EN EL RÍO CAÑO QUEBRADO
Caudales promedios diarios en m³/s
Sensor 0711 — Año: 2021
Latitud 09° 00' 21.78" N — Área de drenaje:68.2 km2
Longitud 79° 49' 33.29" O — Elevación: 39.9 m

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	2.02	0.845	0.496	0.346	0.939	1.30	3.39	3.82	12.6	4.36	19.1	6.18
2	1.89	0.839	0.493	0.347	0.845	2.14	3.18	5.48	3.59	4.15	4.84	3.47
3	1.83	0.831	0.478	0.401	0.823	1.30	7.20	11.8	3.27	2.98	12.6	3.19
4	1.78	0.795	0.466	0.482	0.755	1.18	4.12	9.65	3.61	2.44	5.40	2.95
5	1.70	0.835	0.456	0.498	0.693	1.40	2.45	5.35	5.79	2.31	4.42	2.81
6	1.67	0.809	0.452	0.433	0.672	2.28	2.24	5.13	7.11	2.23	3.48	2.72
7	1.63	0.786	0.490	0.440	0.641	6.86	2.23	11.2	4.18	2.31	3.23	2.63
8	1.59	0.742	0.619	0.430	0.637	2.53	2.09	9.56	3.34	2.64	5.31	2.53
9	2.11	0.768	0.619	4.70	0.647	1.78	2.86	11.3	5.84	2.32	3.52	2.45
10	1.46	0.708	0.525	1.52	0.648	1.60	6.11	4.92	6.19	4.14	2.92	2.37
11	1.39	0.690	0.504	0.642	0.648	1.70	2.99	4.16	3.16	3.24	2.74	2.28
12	1.37	0.660	0.589	0.540	0.617	1.69	2.33	15.9	3.01	5.51	2.58	2.23
13	1.32	0.702	0.614	0.516	0.626	7.60	3.97	9.98	2.93	2.77	2.48	2.15
14	1.24	0.660	0.487	1.04	0.582	8.21	7.07	6.21	2.80	2.15	2.38	2.10
15	1.21	0.619	0.456	3.16	0.550	2.43	3.40	4.99	3.06	11.1	3.04	2.06
16	1.15	0.621	0.432	2.22	0.529	2.09	3.01	9.44	2.78	10.0	5.90	2.01
17	1.12	0.608	0.422	3.91	0.529	1.91	2.86	5.42	2.60	2.82	5.27	1.97
18	1.09	0.591	0.449	7.91	0.517	2.10	4.03	4.01	8.04	3.92	2.98	1.92
19	1.06	0.576	0.551	4.37	0.514	1.85	3.08	4.41	11.0	4.28	4.08	1.88
20	1.03	0.567	0.480	1.80	0.481	1.81	2.52	6.56	2.97	3.32	9.74	1.85
21	1.02	0.568	0.465	1.24	0.471	9.86	2.38	4.25	2.75	2.38	5.92	1.78
22	0.997	0.543	0.455	1.32	0.488	2.97	5.44	3.56	3.79	2.66	7.93	1.86
23	0.994	0.526	0.417	1.05	6.41	2.44	5.48	3.34	2.95	3.21	13.4	1.83
24	0.993	0.510	0.396	1.08	3.99	2.09	16.4	6.80	2.62	2.23	4.42	1.77
25	0.976	0.511	0.386	0.953	1.42	3.08	18.7	5.36	2.44	2.09	6.52	1.69
26	0.942	0.504	0.373	0.874	3.52	2.96	11.5	4.29	2.97	5.03	8.27	1.65
27	0.924	0.499	0.377	0.837	3.07	2.53	4.36	3.87	3.30	2.79	4.12	1.61
28	0.912	0.499	0.368	0.800	1.81	2.43	7.70	3.18	5.40	2.24	3.28	1.56
29	0.897		0.359	0.758	1.41	2.26	5.25	3.25	3.95	8.35	3.02	1.52
30	0.896		0.361	0.751	2.86	6.38	6.76	3.53	2.70	7.79	12.0	1.48
31	0.861		0.355		2.07		4.40	13.7		2.71		1.46

Caudales extremos

	Máximos instantáneos				Mínimos diarios		Caudales promedios			Escorrentía		
Mes	Día	Elevación	Caudal	Día	Elevación	Caudal	Mensuales					
		m	m³/s		m	m³/s		m³/s	l/s/km²		hm³	mm
Ene	9	37.59	2.73	31	37.17	0.861		1.29	19.0		3.47	50.8
Feb	5	37.17	0.877	28	37.05	0.499		0.658	9.64		1.59	23.3
Mar	12	37.17	0.855	31	36.99	0.355		0.464	6.81		1.24	18.2
Abr	18	41.14	33.7	1	36.99	0.346		1.51	22.2		3.92	57.5
May	23	39.64	18.1	21	37.01	0.471		1.30	19.1		3.49	51.2
Jun	13	40.32	24.8	4	37.21	1.18		3.03	44.4		7.84	115
Jul	25	42.34	**48.3**	8	37.41	2.09		5.15	75.5		13.8	202
Ago	31	41.96	43.6	28	37.62	3.18		6.59	96.7		17.7	259
Sep	1	41.85	42.2	25	37.48	2.44		4.36	63.9		11.3	166
Oct	15	41.93	43.1	25	37.41	2.09		3.89	57.0		10.4	153
Nov	1	41.88	42.5	14	37.47	2.38		5.83	85.5		15.1	222
Dic	1	39.75	19.1	31	37.28	1.46		2.26	33.1		6.05	88.7
Anual	25	42.34	48.3	1	36.99	0.346	Promedio	3.03	44.4	Total	95.9	1406

Fuente: Autoridad del Canal de Panamá.

9.2. Aforo esporádico del río Caño Quebrado.

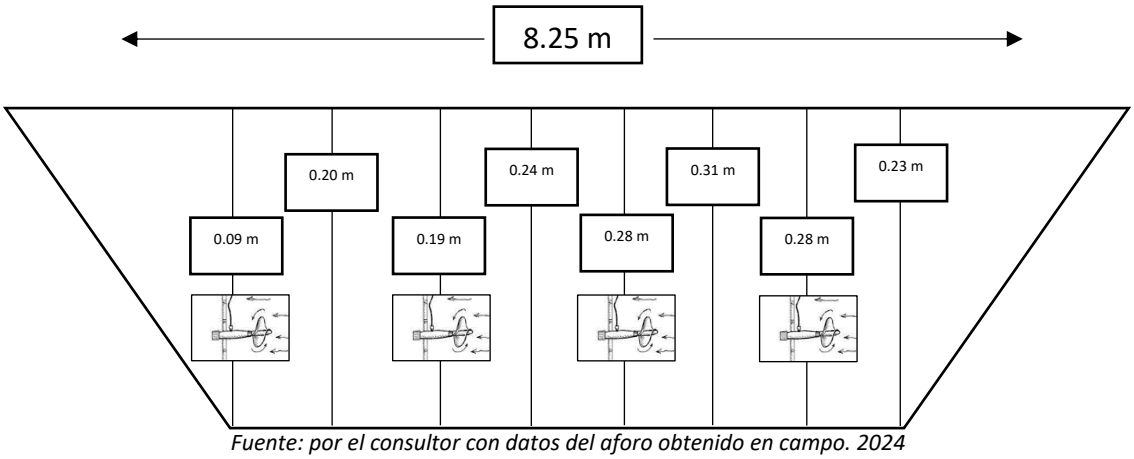
En las visitas a campo realizadas se desarrolló un aforo esporádico solamente para una temporada sobre el río Caño Quebrado. Para saber el comportamiento de caudal de agua sobre esta fuente hídrica en donde se realizará la obra en cauce.

Se realizó un aforo sobre una sección del río Caño Quebrado para estimar el caudal, se utilizó un equipo para medir caudales un medidor de flujo portátil accionado por un molinete. Según sea el grado de precisión que se quiera obtener en el aforo, se tomaron lecturas de velocidad a tiempo de 50 segundos por estación.

Se trazó la sección trapezoidal del cauce del río Caño Quebrado:

- Ancho del cauce de 8.25 metros.
- Ocho profundidades con una separación de 1.0 metro.
- Como la profundidad fue menor a 70 cm, la posición del molinete se establece al 60% de la profundidad del agua de la fuente hídrica.
- Se tomaron las lecturas de velocidad de la estación de derecha a izquierda, enfocado en dirección aguas arriba.

9.3. Esquema de sección transversal aforada del río Caño Quebrado.



Fuente: por el consultor con datos del aforo obtenido en campo. 2024

Tabla 6. Resultados del aforo obtenido.

Aforo Con Medidor de Flujo Portátil							
Tabla de Resultados							
Fuente:	*Río Caño Quebrado*			**Lugar:**	*Las Mendozas, Distrito de La Chorrera*		
Fecha:	*31/05/2024*			**Hora:**		*09:10 a.m.*	*10:12 a.m.*
Realizado:	*Héctor Mojica*			**Coordenadas:**		*626697 m E*	*994079 m N*
Solicitado:				**Tipo de aforo:**	*Vadeo*	**N° Cuenca:**	*115*
Ancho (m)	*8.25*	***Caudal m ³/s***		*0.365*	**Medidor**	FM-210V5	
Área (m²)	*2.65*	***Vel. media m/s***		*0.115*	**Cond. De tiempo**	Parcialmente Nublado	
Flujo	*Medio*	***Perímetro mojado***		*8.289*	**Radio hidráulico**		0.32
Estación	Distancia entre lecturas	Profundidad	Nivel de molinete	Velocidad	Área	Factor de corrección	Caudal
	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m^2)		(m^3/seg)
0-1	1.00	0.23	0.09	0.120	0.1150	1.0000	0.0138
1-2	1.00	0.28	0.11	0.171	0.3700	1.0000	0.0633
2-3	1.00	0.31	0.12	0.176	0.4350	1.0000	0.0766
3-4	1.00	0.28	0.11	0.210	0.4500	1.0000	0.0945
4-5	1.00	0.24	0.10	0.140	0.4000	1.0000	0.0560
5-6	1.00	0.19	0.08	0.066	0.3350	1.0000	0.0221
6-7	1.00	0.20	0.08	0.055	0.2900	1.0000	0.0160
7-8	1.00	0.09	0.04	0.094	0.2450	1.0000	0.0230
8-8.25	0.25	0.00	0.00	0.000	0.0113	1.0000	0.0000
Caudal total aproximado (m^3/seg)							**0.3652**
Caudal total aproximado (litros/seg)							**365.22**

Fuente: Tabla generada por el consultor con datos de aforo. Este estudio 2024.

Figura No. 4. Foto del momento del aforo sobre el río Caño Quebrado.



Fuente: Fotografía tomada por el consultor. Para este estudio 2024.

10. DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA.

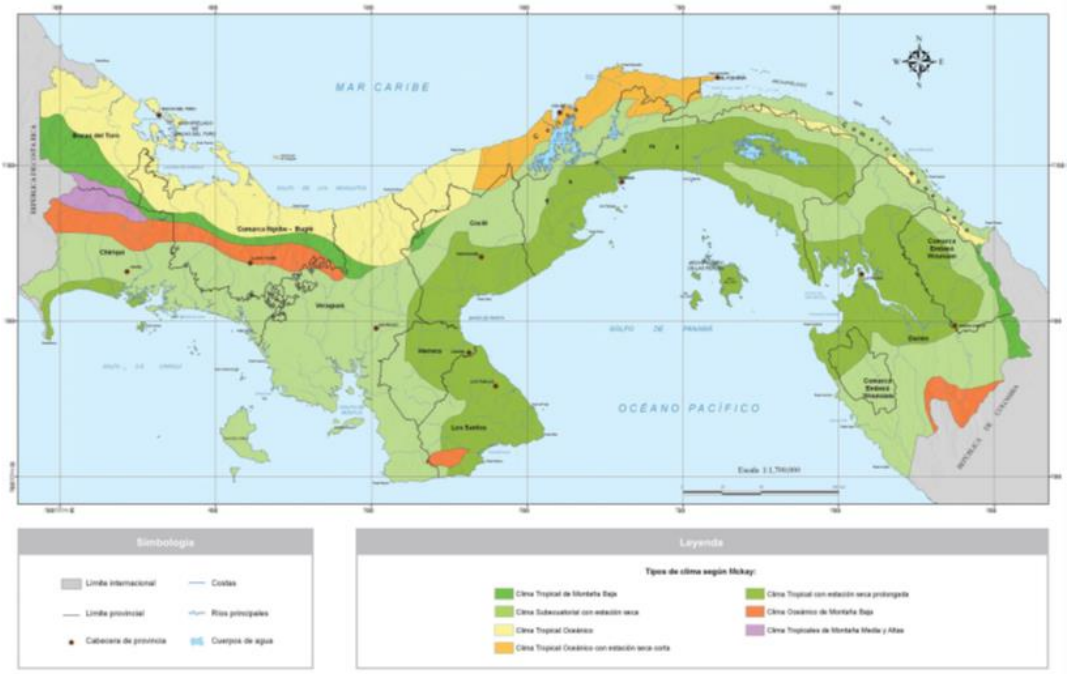
El clima del área está determinado por la localización geográfica, la altura sobre el nivel del mar, el relieve y la extensión territorial. Para la clasificación climática se utilizó el sistema de Alberto Mckay y Holdridge, teniendo en cuenta las características pluviométricas y térmicas del área de influencia.

De acuerdo con la clasificación climática de Alberto Mckay (2000) que se presenta en el Atlas Ambiental de la República de Panamá (2010); la cuenca objeto de este análisis presentan un clima subecuatorial con estación seca.

10.1. Clima Subecuatorial con estación seca prolongada.

Es cálido, con temperaturas medias de 27 a 28°C. Los totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 2,500 mm son los más bajos de todo el país, los cuales llegan a 1,122 en Los Santos. Este tipo de clima se presenta en el Valle de Tonosí, en las tierras bajas del derrame hidrográfico del golfo de Panamá, en las islas de este golfo y en las cuencas de los ríos Bayano, Chucunaque, Tuira y Sambú. La estación seca presenta fuertes vientos, con predominio de nubes medias y altas; hay baja humedad relativa y fuerte evaporación.

Figura No. 5 Mapas tipos de clima según A. Mckay.



Fuente: Atlas Ambiental de Panamá. 2010.

10.2. Zonas de vida según Holdridge.

De acuerdo con Holdridge: “Una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que se hacen teniendo en cuenta las condiciones edáficas, las etapas de sucesión y que tiene una fisonomía similar en cualquier parte del mundo”.

El sistema de zonas de vida de Holdridge permite la clasificación de dichas áreas en 30 clases, 12 de las cuales se encuentran en Panamá:

Él área del río Caño Quebrado, se encuentra dentro de la siguiente zona de vida:

10.2.1. Bosque Húmedo Tropical.

Ocupa el área más grande en Panamá, alcanzando 29,899.9 km² o sea el 40.0% del territorio nacional, se encuentra presente tanto en la vertiente Atlántica como Pacífica del país, específicamente en las provincias de Panamá, Colón, Coclé, Darién, Chiriquí, Veraguas, Bocas del Toro y Los Santos. Sus temperaturas oscilan entre los 24.0 y 26.0 °C y su nivel de precipitación anual va de los 1850 a 3400 mm.

Es reemplazado por asociaciones del Premontano Húmedo en las tierras bajas con altitudes encontradas entre los 300 a 400 metros, o dependiendo de la rapidez con que aumente la precipitación con relación al descenso de la bio-temperatura debido a la elevación de la planicie interior y áreas montañosas por el Bosque Muy Húmedo Tropical. Las áreas abruptas como las pendientes fuertes que deberían estar reservadas para uso 30 | Página forestal o utilizarse juiciosamente para cultivos arbóreos permanentes, están siendo utilizadas para otros fines como la ganadería extensiva y la agricultura migratoria.

La mayor parte de esta zona de vida al norte de la división continental se caracteriza por planicies de pendientes leves, ideales para el crecimiento de muchas especies forestales tropicales de valor comercial mundial, son tierras bien drenadas o que pueden drenarse transformándose en óptima para la agricultura actual o futura, o bien para que queden disponibles para el uso forestal.

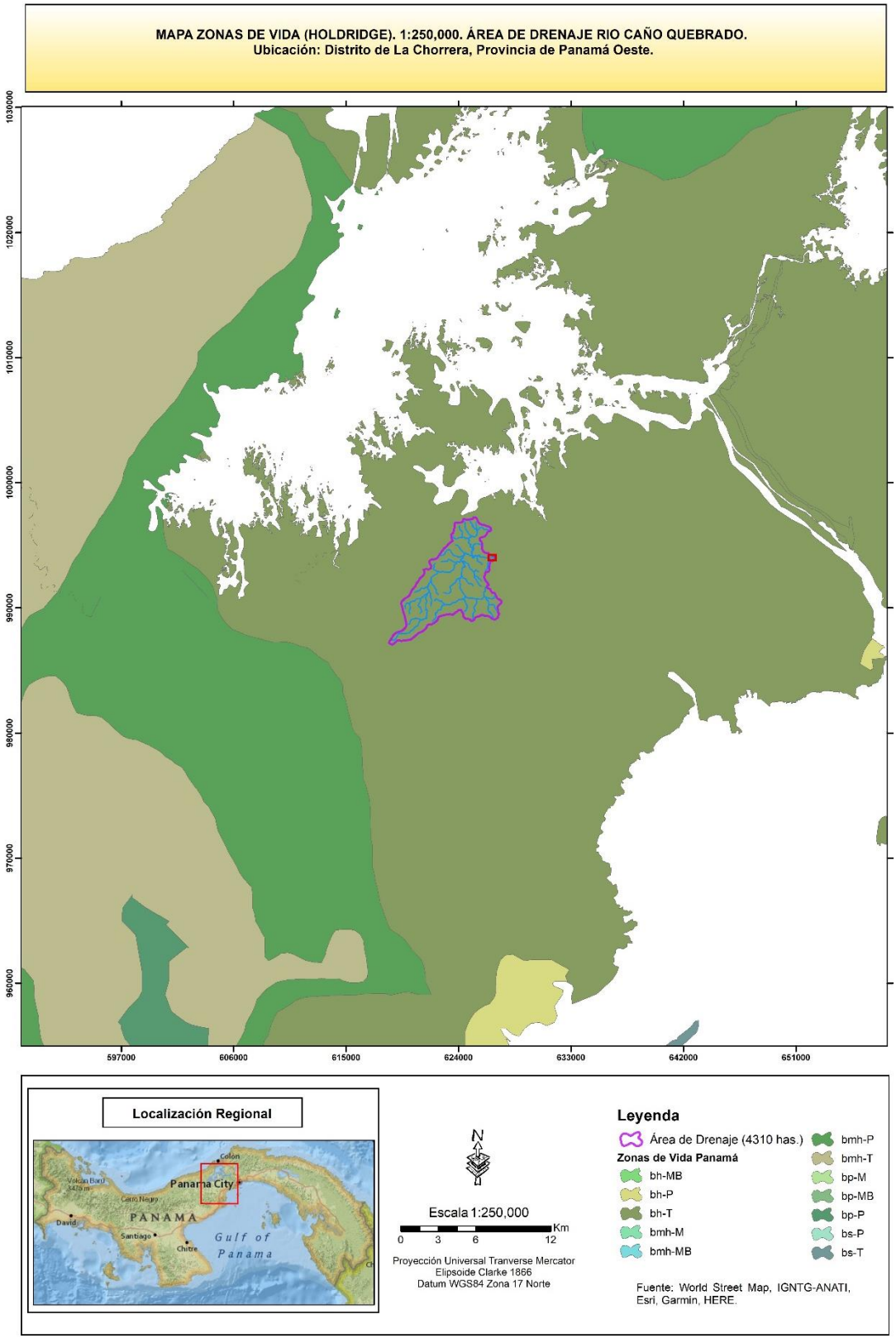
Figura No. 6. Clasificación de Zonas de vida según Holdridge.

Zona de vida	Siglas*	Superficie (km²)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
Bosque húmedo montano bajo	bh-MB	30.71 (0.04%)	> 12	< 2,000
Bosque húmedo premontano	bh-PM	2,299.6 (3.07%)	> 24	1,450 - 2,000
Bosque húmedo tropical	bh-T	29,899.9 (40%)	24 - 26	1,850 - 3,400
Bosque muy húmedo montano	bmh-M	5.62 (0.007%)	6 - 12	2,000
Bosque muy húmedo montano bajo	bmh-MB	183.71 (0.25%)	12 - 18	2,000 - 4,000
Bosque muy húmedo premontano	bmh-PM	13,153.5 (17.55%)	17.5	2,000 - 4,000
Bosque muy húmedo tropical	bmh-T	16,609.6 (22.17%)	25.5 - 26	3,800 - 4,000
Bosque pluvial montano	bp-M	211.12 (0.28%)	6 - 12	> 2,000
Bosque pluvial montano bajo	bp-MB	1,619.54 (2.16%)	10.8 – 13.5	> 4,000
Bosque pluvial premontano	bp-PM	7,441.98 (9.93%)	18 - 24	4,000 - 5,500
Bosque seco premontano	bs-PM	612.51 (0.82%)	18 - 24	< 1,100
Bosque seco tropical	bs-T	2,847.74 (3.8%)	18 - 24	1,100 – 1,650

* Siglas formadas por dos grupos de letras separadas por un guión: el primer grupo, en minúsculas, corresponde a las iniciales del

Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá (2010)

Mapa 6. Zonas de vida según Holdridge.



10.3. Distribución de la precipitación.

En la cuenca hidrográfica 115 del Río Chagres o Canal de Panamá se identifican dos temporadas bien definidas: la temporada seca que va de mediados de diciembre a mediados de mayo y la lluviosa que va desde mediados de mayo a mediados de diciembre.

El área presenta una temporada seca de 4 a 5 meses, con un período lluvioso de 7 a 8 meses. Los máximos valores de precipitación se obtienen en los meses de septiembre y octubre cuando la ZCIT (Zona de Convergencia Intertropical), se encuentra sobre nuestro país. Existe una zona de confluencia de los vientos alisios de ambos hemisferios (norte y sur) que afecta el clima de los lugares que caen bajo su influencia y que para nuestro país tiene particular importancia.

La cuenca registra una precipitación media anual de 2465 mm de las cuales el 92% ocurre en los meses lluviosos y el restante los meses secos; el estiaje es muy marcado.

La temporada lluviosa se caracteriza por lluvias abundantes, de intensidad entre moderada a fuerte, acompañadas de actividad eléctrica que ocurre especialmente en horas de la tarde y que son por lo general de origen convectivo. Dentro de esta temporada se presenta frecuentemente un periodo seco conocido como Canícula o Veranillo de San Juan, entre julio y agosto. El período entre diciembre y abril corresponde a la temporada seca.

Las máximas precipitaciones en esta región, están asociadas generalmente a sistemas atmosféricos bien organizados, como las ondas y ciclones tropicales, y la distribución estacional está asociada en zona de Convergencia Intertropical (ZCIT).

10.3.1. Régimen pluviométrico por región (Pacífico).

Se caracteriza por abundantes lluvias, de intensidad entre moderada a fuerte, acompañadas de actividad eléctrica que ocurren especialmente en horas de la tarde. La época de lluvias se inicia en firme en el mes de mayo y dura hasta noviembre, siendo los meses de septiembre y octubre los más lluvioso; dentro de esta temporada se presenta frecuentemente un período seco conocido como Veranillo, entre julio y agosto.

El período entre diciembre y abril corresponde a la época seca. Las máximas precipitaciones en esta región están asociadas generalmente a sistemas atmosférico bien organizados, como las ondas y ciclones tropicales (depresiones, tormentas tropicales y huracanes).

11. TIPOS DE SUELOS.

Los suelos de área en donde se ubican la microcuenca del río Caño Quebrado, son de orden Alfisoles, Ultisoles, e Inceptisoles.

Son suelos bastante jóvenes y poco desarrollados que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes. Suelos minerales que presentan un endopedión argílico o kándico, con un porcentaje de saturación de bases de medio a alto. Y en los Inceptisoles el contenido de arcilla es más elevado, siendo las texturas dominantes franco arcillosa, franco arcillo arenosa y arcillosa.

12. INFORMACIÓN BÁSICA.

La información básica para el desarrollo del estudio hidrológico se obtuvo de dos fuentes principales:

- Información cartográfica existente
- Información meteorológica

12.1. Información cartográfica existente.

Se obtuvo de los mosaicos topográficos a escala 1:25000 generados por el Instituto Nacional Tommy Guardia de la República de Panamá, con proyección UTM (Universal Transversal Mercator), curvas de nivel a intervalos de 10 m y curvas suplementarias de 5 m, elipsoide WGS84 y generadas con imágenes radar aerotransportado del área, tomada en el año 2012.

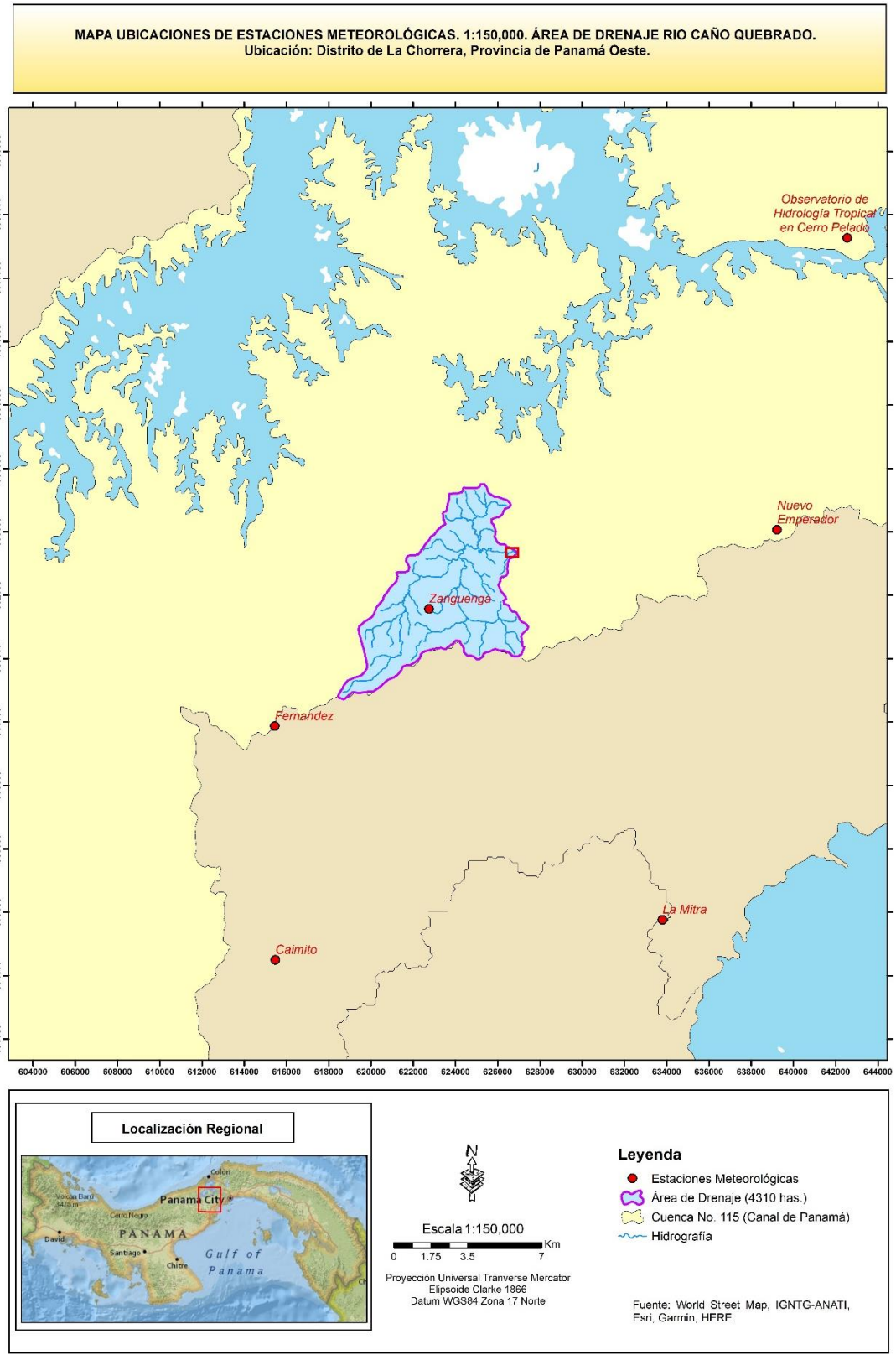
Además, se utilizó datos suministrados, por sistema de información geográfica (ARCGIS), así como para levantar polígonos de área de drenaje e isoyetas de precipitación de la cuenca y características morfométricas de la cuenca; para definir la superficie de drenaje, longitud del cauce y otras.

12.2. Información meteorológica.

El área en donde se encuentra la cuenca del río Caño Quebrado en donde se ubica la huella del proyecto del solicitante de este estudio, no cuenta dentro de su área con estaciones de medición de precipitación, pero por estar ubicada dentro de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá (115), cuenta con información de estaciones cercanas.

La distribución espacial de las estaciones que se encuentran cercanas y cuyo comportamiento tiene influencia dentro de la superficie de drenaje del río Caño Quebrado objeto de este estudio hidrológico. La Estación de Zanguenga, es la más representativa del área, transferida a la Autoridad del Canal de Panamá.

Mapa 7. Localización de estaciones meteorológicas.



12.3. Comportamiento climático del área de estudio.

Para el presente estudio se tomó en consideración los datos meteorológicos de las Estación de Zanguenga y Gasparillal, la cual es la más representativa del área, operada por la Autoridad del Canal de Panamá. La misma se encuentra localizada: Estación Zanguenga 8° 58’ 00” N y 79° 53’ 00” O, a una altura sobre el nivel medio del mar de 100 metros y Estación Gasparillal 8° 51’ 47” N y 80° 00’ 56” O, a una altura sobre el nivel medio del mar de 346 metros. Para el estudio se consideró un período de registro de lluvias desde 2004 hasta el 2024.

12.3.1. Precipitación.

La estación meteorológica cercana corresponde a Zanguenga registrada como 115 - 084 esta se encuentra a una elevación 100 msnm. De acuerdo a estos registros las precipitaciones anuales promedios son 163.2 mm, las precipitaciones máximas suelen registrarse en octubre con un máximo registrado de 556.5 mm y las precipitaciones mínimas suelen registrarse en febrero con un mínimo registrado de 94.1 mm. (Ver tabla 7. Registros de precipitación).

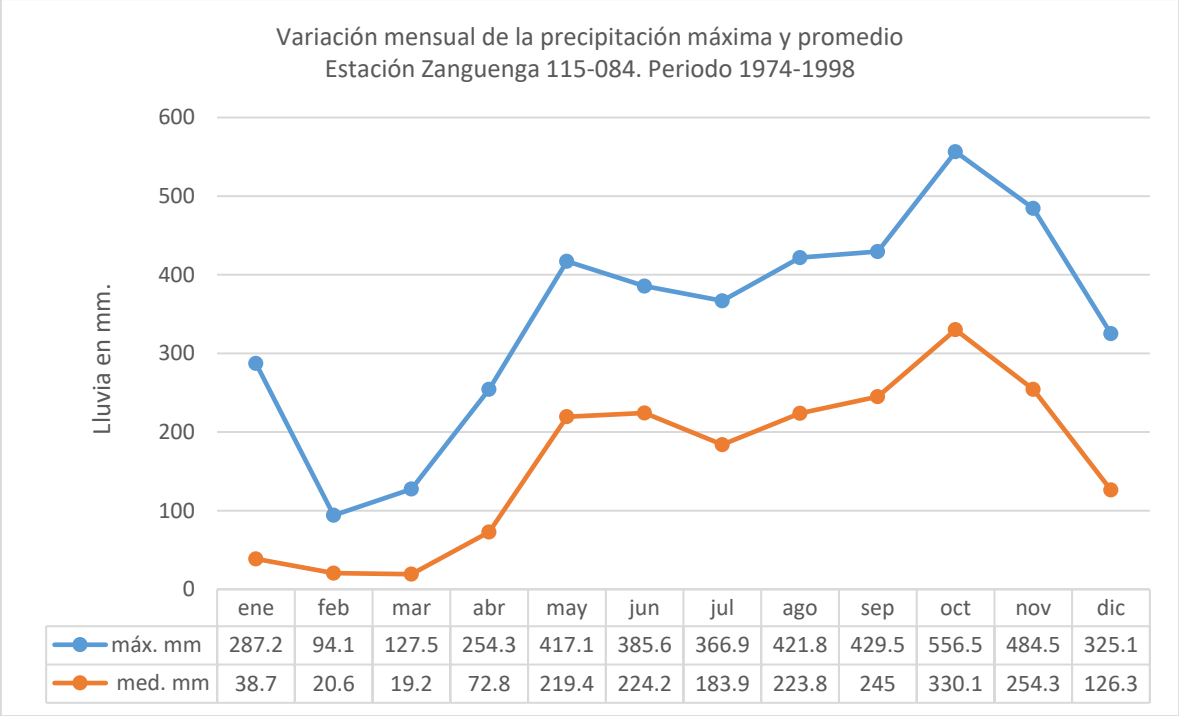
Tabla 7. Registro de Precipitación promedio y máxima mensual.

Precipitación Mensual		
Estación Zanguenga		
Mes	**Lluvia Promedio (mm)**	**Lluvia máxima (mm)**
Enero	38.7	287.2
Febrero	20.6	94.1
Marzo	19.2	127.5
Abril	72.8	254.3
Mayo	219.4	417.1
Junio	224.2	385.6
Julio	183.9	366.9
Agosto	223.8	421.8
Septiembre	245	429.5
Octubre	330.1	556.5
Noviembre	254.3	484.5
Diciembre	126.3	325.1
Anual	160.1	Suma = 5464.3

Fuente: Tabla elaborada por el consultor, con datos de la estación Zanguenga.

.

Figura No. 7. Histórico de Lluvias.



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, con datos de estación Zanguenga.

Tabla 8. Registro de precipitación anual.

Precipitación Anual	
Estación Zanguenga	
Año	**Ppt. (mm)**
2005	1953.25
2006	2222.49
2007	2831.16
2008	1931.00
2009	1926.00
2010	2557.00
2011	2317.00
2012	2288.00
2013	2196.00
2014	1699.00
2015	1482.00
2016	2111.00
2022	1765.00
2023	1477.00

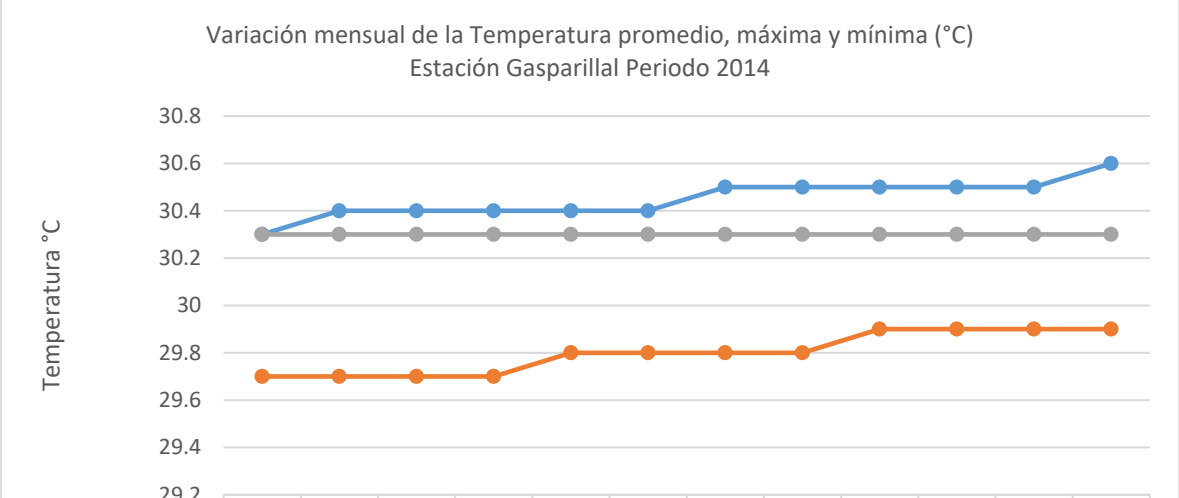
Fuente: Tabla elaborada por el consultor, con datos de la estación Zanguenga.

12.3.2. Temperatura Mensual.

Las temperaturas en las zonas tropicales y por consiguiente en el área de estudio, se caracterizan por su baja variabilidad a lo largo del año (menor de 0.5 °C). En el caso particular de la estación Gasparillal la variabilidad de la temperatura a lo largo del año es de 0.2 °C, es decir la diferencia de temperatura entre el mes más cálido Diciembre (30.6 °C) y el menos cálido enero (30.2 °C). La variación espacial de la temperatura depende fundamentalmente de la elevación. De acuerdo a la estación Gasparillal, ubicada a una elevación de 100 msnm, la temperatura media es de 30.3 °C.

En la Figura 8 se muestra la variación a lo largo del año de las temperaturas promedio, máxima y mínima y se presenta un resumen mensual de los valores normales de temperaturas medias, máximas y mínimas registradas en la estación Gasparillal. Se observa que en los meses más secos (noviembre y diciembre) la variación entre las mínimas temperaturas y las máximas, en promedio, es aproximadamente 0.8 °C, y 0.4 °C en el período húmedo (septiembre y octubre). El promedio de los valores normales de temperatura mínima es 0.3 °C y de las máximas, 0.5 °C.

Figura No. 8. Variación mensual de Temperatura (°C).



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
máx en °C	30.3	30.4	30.4	30.4	30.4	30.4	30.5	30.5	30.5	30.5	30.5	30.6
mín en °C	29.7	29.7	29.7	29.7	29.8	29.8	29.8	29.8	29.9	29.9	29.9	29.9
med en °C	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3

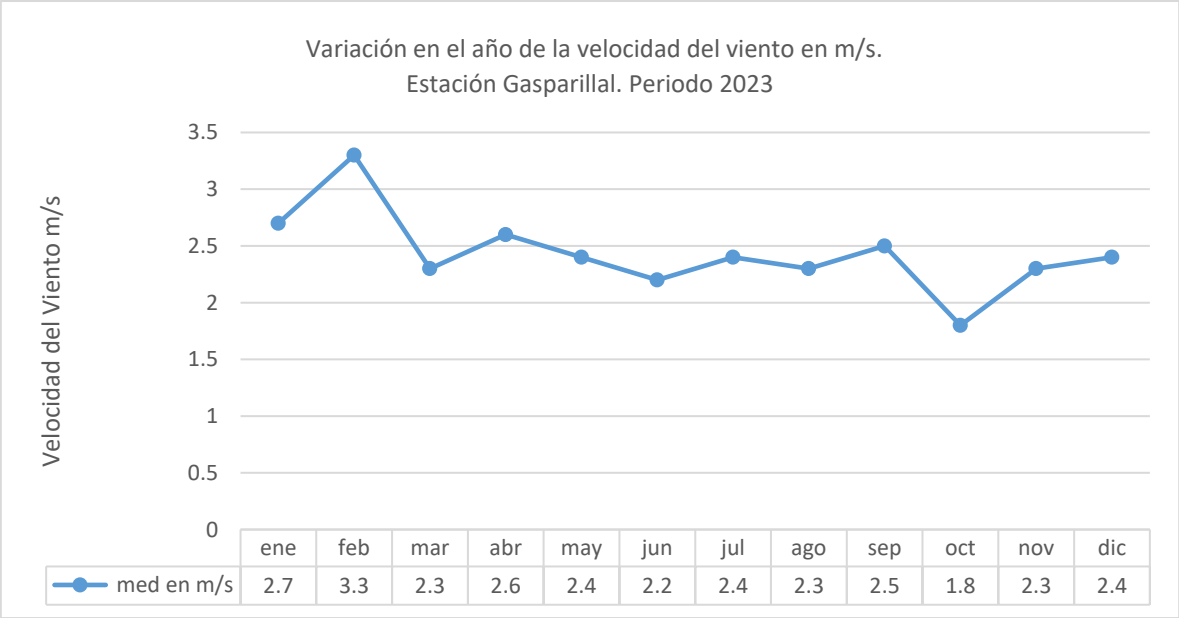
Fuente: Variación mensual de la temperatura promedio, máxima y mínima. Estación Gasparillal.

12.3.3. Viento.

En nuestro país influyen tres tipos de viento a escala sinóptica, a saber: los vientos alisios, los Oeste Sinópticos, y los Oeste Ecuatoriales. Tomando en consideración la estación meteorológica de Gasparillal la más cercana al sitio del proyecto con registro de viento, de 10 metros de altura de la superficie del suelo, podemos inferir que durante el período seco (diciembre a abril) los alisios son los vientos que predominan en la región de estudio, penetrando con dirección del Norte a una velocidad promedio de 2.8 m/s en los meses de febrero y marzo de 10 metros de altura.

A continuación, se muestran la velocidad del viento en los meses lluviosos de aproximadamente 2.25 m/s, a 10 metros de la superficie del suelo.

Figura No. 9. Variación mensual del Viento.



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
med en m/s	2.7	3.3	2.3	2.6	2.4	2.2	2.4	2.3	2.5	1.8	2.3	2.4

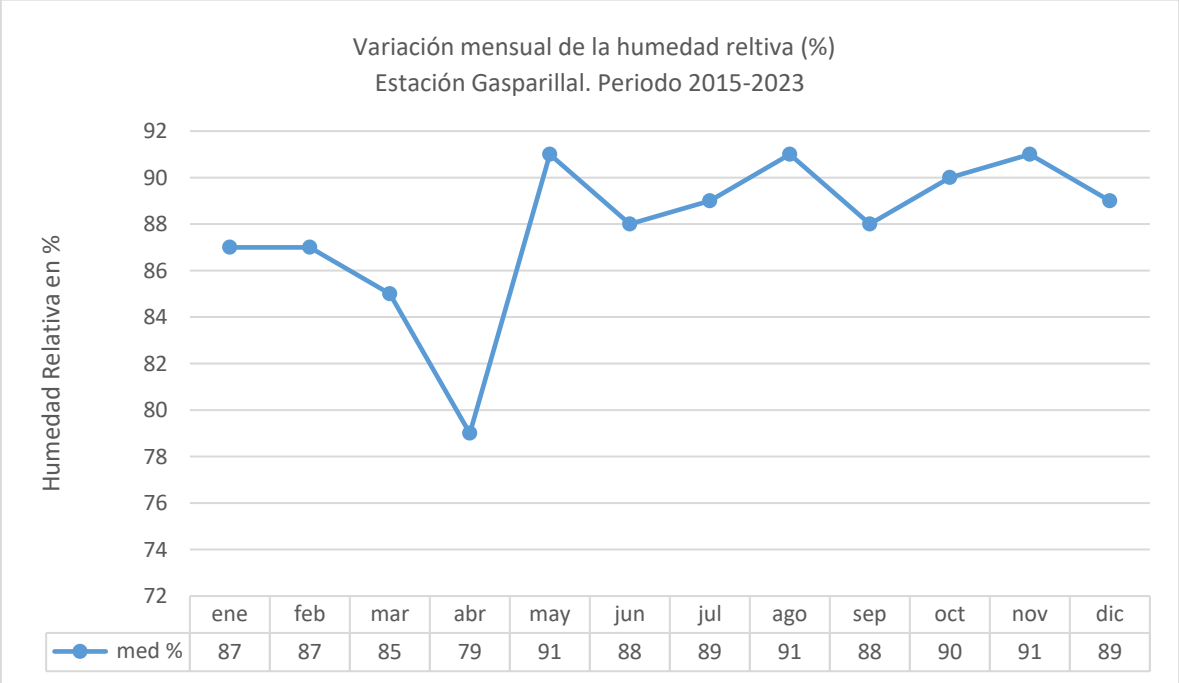
Fuente: Variación en el año de la velocidad del viento. Estación Gasparillal.

12.3.4. Humedad Relativa.

La humedad relativa es una forma de medir el contenido de humedad del aire, y de esta manera es útil como indicador de la evaporación, transpiración y probabilidad de lluvia convectiva. La humedad relativa varía proporcionalmente con el régimen de lluvia.

En la estación Gasparillal, los meses secos registran los menores valores de humedad relativa. El promedio anual de la humedad relativa es de 87.9 %. En la Figura 10 se presentan los valores promedios mensuales de humedad relativa registrada en la estación Gasparillal. Se observa que los valores mínimos de humedad relativa ocurren en la estación seca con un promedio de 79 %. Al inicio de la estación lluviosa, la humedad relativa se va incrementando hasta llegar a un máximo, en agosto, de 91 %.

Figura No. 10. Variación mensual de la humedad relativa.



Fuente: Variación mensual de humedad relativa. Estación Gasparillal.

Una vez que la estación lluviosa está establecida, la humedad relativa experimenta poca variación con valores medios mensuales entre 89 % y 91 %.

12.3.5. Evaporación.

La estación meteorológica completa de Tocumen es la más próxima a la cuenca del Canal de Panamá con registros de evaporación. Se viene recopilando información desde junio de 1970. La Dirección de Hidro meteorología utiliza tanque evaporímetro tipo A estándar.

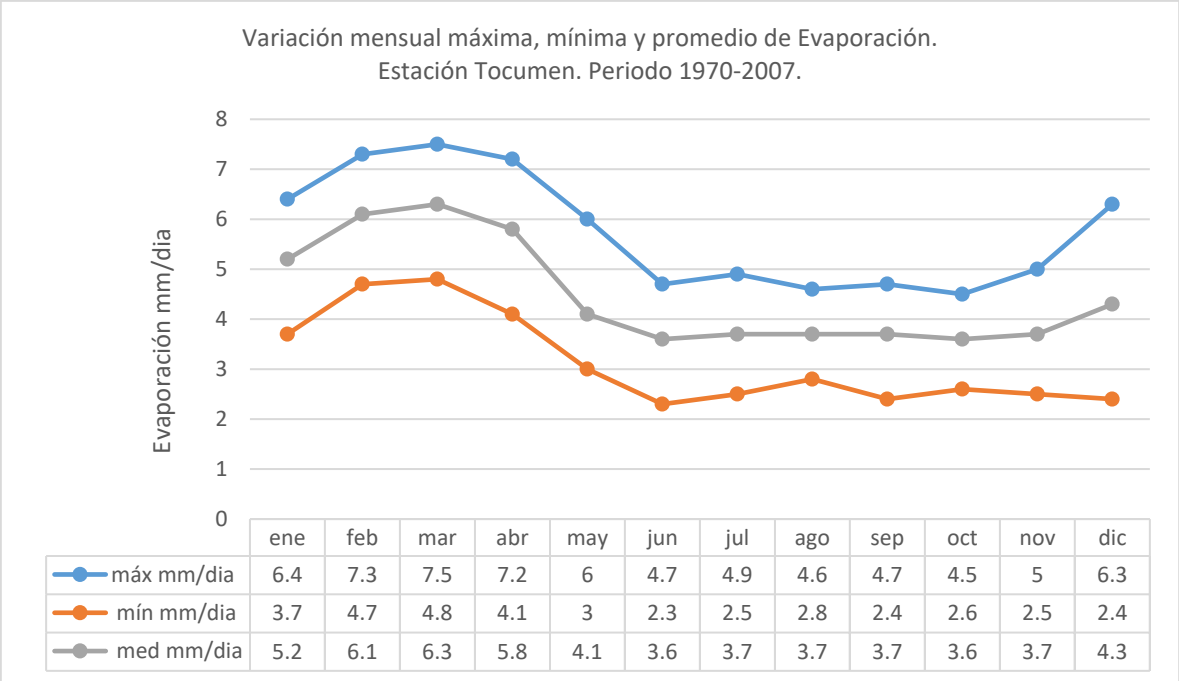
En la Tabla 9 se presenta el valor mensual normal de la evaporación diaria en milímetros registrada hasta 2007 (máx., mín. y promedio) y en la Figura No. 9 se puede apreciar la variación a lo largo del año de la evaporación promedio máxima y mínima.

Tabla 9. Evaporación mensual.

Evaporación mensual (en mm/día)													
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Anual
Prom	5.2	6.1	6.3	5.8	4.1	3.6	3.7	3.7	3.7	3.6	3.7	4.3	4.5
Máx	6.4	7.3	7.5	7.2	6.0	4.7	4.9	4.6	4.7	4.5	5.0	6.3	7.5
Mín	3.7	4.7	4.8	4.1	3.0	2.3	2.5	2.8	2.4	2.6	2.5	2.4	2.3

Fuente: Tabla elaborada por el consultor, con datos de la estación Tocumen.

Figura No. 11. Variación mensual de evaporación.



Fuente: Variación mensual de la evaporación en mm/día. Estación Tocumen.

De acuerdo a la tabla anterior la evaporación potencial anual es aproximadamente 1642 mm que corresponde al promedio diario en el año, que es 4.5 mm, multiplicado por los 365 días del año.

12.3.6. Evapotranspiración potencial (ETP)

La evapotranspiración es uno de los parámetros esenciales en la determinación del balance superficial, nos permite determinar la cantidad de agua que regresa a la atmósfera a través de la evaporación directa de la superficie del suelo más la transpiración de las plantas. Es el agua que precipitó pero que no va a formar parte de la disponibilidad de recursos hídricos en un área determinada. Se expresa en milímetros por unidad de tiempo.

En la Tabla 10, se da un resumen de los parámetros que se utilizaron para calcular la evapotranspiración potencial mediante el método de Penman-Montieth en la estación Tocumen, resultando 1225 mm/año.

Tabla No. 10. Evapotranspiración potencial – Método de Penman.

Evapotranspiración Potencial (mm) - Método de Penman												
Estación Tocumen (Elevación 14 msnm)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
n/N	0.63	0.63	0.58	0.49	0.35	0.26	0.30	0.30	0.33	0.31	0.38	0.50
U	0.90	1.00	1.00	1.00	0.70	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.70
PoΔ/P*r	3.05	3.16	3.24	3.31	3.24	3.18	3.18	3.16	3.11	3.08	3.10	3.10
R_A	13.22	14.24	15.26	15.58	15.51	15.26	15.34	15.51	15.34	14.66	13.56	12.88
ea	33.81	35.44	36.50	37.36	36.50	35.65	35.65	35.44	34.82	34.41	34.62	34.62
ed	24.11	24.03	24.38	26.19	29.57	29.80	29.34	29.42	29.74	29.49	29.05	27.07
σTK^4	15.90	16.05	16.16	16.25	16.16	16.07	16.07	16.05	15.99	15.94	15.97	15.97
T°C	26.20	26.90	27.40	27.80	27.40	27.00	27.00	26.90	26.60	26.40	26.50	26.56
Hr	0.71	0.68	0.67	0.70	0.81	0.84	0.82	0.83	0.85	0.86	0.84	0.78
ETP Día	3.3	3.8	4.1	4.1	3.4	3.1	3.2	3.2	3.2	3	2.9	3
ETP Mes	103	106	127	122	106	93	100	101	96	92.5	86.9	93
ETP Anual	1225 mm											

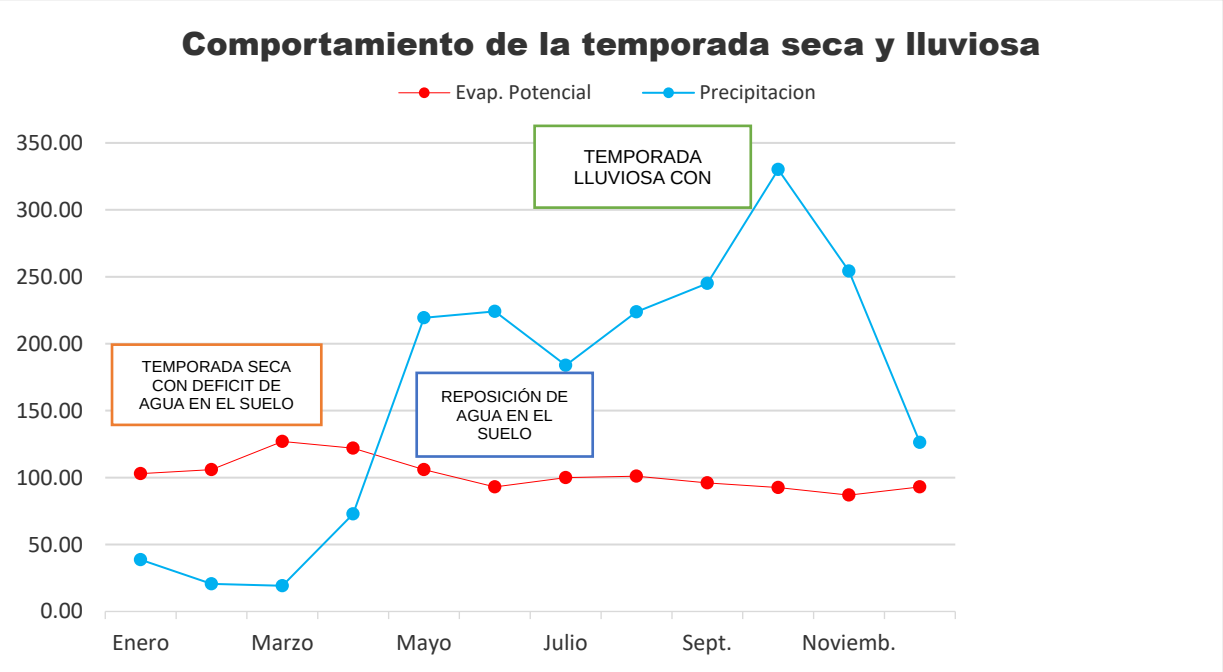
Fuente: Autoridad del Canal de Panamá.

Tabla 11. Comportamiento Climático.

Registros			
DATOS DE ESTACIONES			
	Zanguenga	Tocumen	
Mes	Precipitación (mm)	Temp. (C°)	ETP (mm)
Enero	38.7	26.2	103
Febrero	20.6	26.9	106
Marzo	19.2	27.4	127
Abril	72.8	27.8	122
Mayo	219.4	27.4	106
Junio	224.2	27.0	93
Julio	183.9	27.0	100
Agosto	223.8	26.9	101
Septiembre	245	26.6	96
Octubre	330.1	26.4	92.5
Noviembre	254.3	26.5	86.9
Diciembre	126.3	26.5	93

Fuente: Tabla elaborada por el consultor, con datos de la estación Zanguenga y Tocumen.

Figura No. 12. Comportamiento de la temporada seca y lluviosa.



Fuente: Gráfica elaborada por el consultor, con datos de la estación Zanguenga y Tocumen.

12.3.7. Temporada seca.

La temporada seca está claramente definida y caracterizada por un período de seis meses secos con déficit de agua en el suelo. Aunque se registran precipitaciones; las mismas no logran mantener el suelo a capacidad de campo, registrándose déficit de agua entre 49.2 Y 57.2 mm, entre marzo y abril, mes en el cual la temporada seca se acentúa.

12.3.8. Período lluvioso.

El período lluvioso se caracteriza por registrar excesos de agua en el suelo a partir de junio en el caso de Zanguenga. A partir de este momento el suelo alcanza su capacidad de retención máxima, la cual es de 200 mm. Los meses que registran los mayores excesos de agua en el suelo en octubre y noviembre.

13. BALANCE HIDRICO DE SUELOS.

Sirve para planificar, puesto que a partir del balance hídrico se determina la provisión de agua en términos de un caudal confiable y permanente en el tiempo, durante las épocas secas. Además, permite identificar si se requieren obras como embalses de regulación, pozos, sistemas de uso de excedentes de agua o sistemas más eficientes de aplicación del riego.

Para la confección del Balance sobre el comportamiento de las aguas en el área objeto de estudio se tomó en cuenta los siguientes datos de precipitación de la estación Zanguenga.

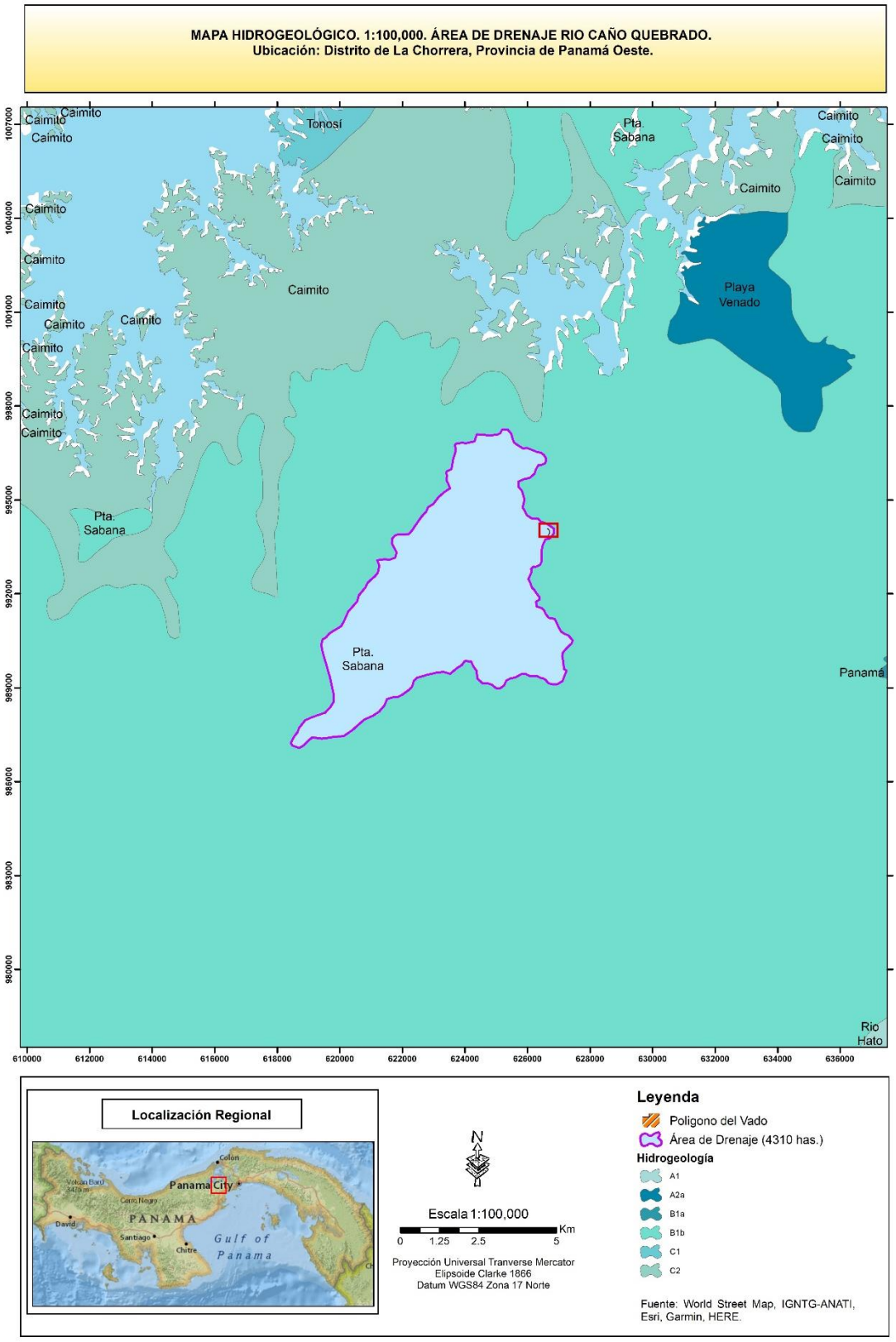
- Total, anual de la precipitación, según periodo de registro de la estación meteorológica más cercana. (En este caso sería la estación Zanguenga)
- Capacidad de almacenaje de agua en el suelo 200 mm de retención. (suelo arcilloso)
- Escorrentía superficial 838.6 mm.
- Déficit de agua en el suelo 106.7 mm.
- Perdidas por evapotranspiración 1119.7 mm.

Tabla 12. Balance Hídrico de suelos para la cuenca.

BALANCE HIDRICO DE SUELOS							
VEGETACIÓN: DENSIDAD MEDIA		SUELO: ARCILLOSO		PERIODO 1974-1998		RETENCION:200 mm	
AREA: MENDOZAS, DISTRITO DE LA CHORRERA, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE. CUENCA No. 115							
MES	**P mm**	**Eto mm**	**Pre-Almc**	**Almc mm**	**Etr mm**	**Def mm**	**Exc mm**
Enero	38.7	103	135.7	135.7	103	0	0
Febrero	20.6	106	50.3	50.3	106	0	0
Marzo	19.2	127	-57.5	0	69.5	57.5	0
Abril	72.8	122	-106.7	0	72.8	49.2	0
Mayo	219.4	106	113.4	113.4	106	0	0
Junio	224.2	93	200	200	93	0	44.6
Julio	183.9	100	200	200	100	0	83.9
Agosto	223.8	101	200	200	101	0	122.8
Septiembre	245	96	200	200	96	0	149
Octubre	330.1	92.5	200	200	92.5	0	237.6
Noviembre	254.3	86.9	200	200	86.9	0	167.4
Diciembre	126.3	93	200	200	93	0	33.3
TOTAL	1958.3	1226.4			1119.7	106.7	838.6

Fuente: Tabla elaborada por el consultor, con datos de la estación Zanguenga y Tocumen. Este estudio 2024.

Mapa 8. Hidrogeología.



14. HIDROGEOLOGÍA.

Según el mapa de hidrogeología los acuíferos que se encuentran en la zona son: Acuíferos predominantes fisurados (discontinuos) Permeabilidad variable:

- Acuíferos moderadamente productivos (Q= 3 – 10 m^3/h).
- Formaciones geológicas: Punta Sabana (K-VEps).
- Acuíferos locales (B1b) restringidos a zonas fracturadas, comprenden un conjunto de volcánicas (lavas y aglomerados), las lavas son masivas y los aglomerados se encuentran compactos. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena.

15. GEOMORFOLOGÍA DEL RÍO CAÑO QUEBRADO.

La caracterización morfométrica de la microcuenca hidrográfica para el río Caño Quebrado, es una de las herramientas más importantes en el análisis hídrico, y tiene como propósito determinar índices y parámetros que permiten conocer la respuesta hidrológica en esta unidad de análisis espacial (cuenca). Esta herramienta tiene gran aplicabilidad en el análisis de los diversos componentes de una cuenca hidrográfica, analizada como un sistema, y su relación con eventos hidro climatológicos de condiciones regulares y extremas. El objetivo principal de la Guía Básica para la Caracterización Morfométrica de Cuencas Hidrográficas es dar a conocer de forma clara el cálculo de las características morfométricas más importantes en el estudio hidrológico de cuencas, así como la interpretación de los resultados obtenidos. Para cumplir lo anterior, se realizó el análisis de las características morfométricas de una cuenca modelo (microcuenca río Caño Quebrado) ubicada en el distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste.

16. PARÁMETROS FÍSICOS DE LA CUENCA.

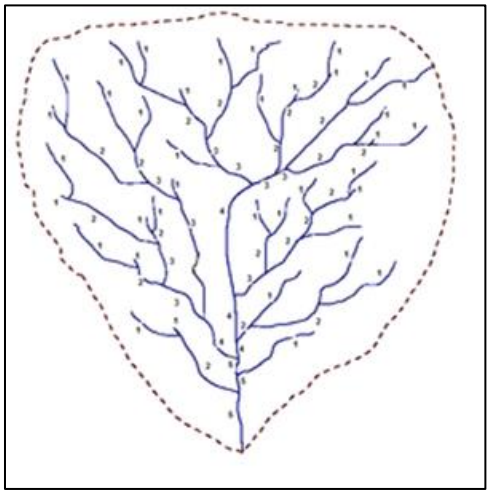
16.1. Área de drenaje de la cuenca.

Es la proyección horizontal del área de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido directa o indirectamente a un mismo cauce natural. El sitio que recoge toda la escorrentía que se produce en una cuenca hidrográfica se denomina punto de concentración o punto de cierre de la cuenca.

La delimitación de una cuenca hidrográfica se realiza a partir de restituciones cartográficas y fotogramétricas como:

a) La divisoria de aguas pasa por los puntos más altos de las cordilleras cruzando los valles que estas delimitan.
b) Su delimitación comienza en el punto de concentración y se continúa a cada lado de este punto con líneas siempre perpendiculares a las curvas de nivel.
c) La divisoria de aguas nunca debe interceptar los cauces naturales.

Figura No. 13. Ilustración de un área de drenaje típica.



Fuente: Morfometría de la cuenca (Horton R. E., 1945).

16.2. Perímetro de la cuenca.

El perímetro de la cuenca o la longitud de la línea divisoria de la cuenca es un parámetro importante, pues en conexión con el área nos puede decir algo sobre la forma de la cuenca. Usualmente este parámetro físico es simbolizado por la mayúscula P.

Cuenca	Perímetro (km)
Río Caño Quebrado	36.65

Si bien el perímetro es una medida o parámetro que no indica nada por sí solo, se convierte en un insumo fundamental para el cálculo de los parámetros de forma de la cuenca.

16.3. Área de la cuenca.

Se define como el total de la superficie proyectada sobre un plano horizontal, que contribuye con el flujo superficial a un segmento de cauce de orden dado, incluyendo todos los tributarios de orden menor (Londoño Arango, 2001). Es el espacio delimitado por la curva del perímetro.

Cuenca	Área de la cuenca (km²)	Unidad hidrográfica
Río Caño Quebrado	41.3	Microcuenca (pequeña)

Figura No. 14. Unidad hidrograficas y rangos de cuencas.

Tabla 3.1 Unidades hidrográficas y rangos

Unidad hidrográfica	Área (km^2)	Nº de orden del río
Microcuenca (pequeña)	10 - 100	1º, 2º ó 3º
Subcuenca (mediana)	100 - 700	4º ó 5º
Cuenca (grande)	700 - 6000	6º a más

Fuente: DSMC-DGASI / Lima, 1983 – Metodología de Priorización de Cuencas.

16.4. Ancho de la cuenca.

Es la relación entre el área de drenaje de la cuenca y la longitud de la misma.

Cuenca	Ancho de la cuenca (km)
Río Caño Quebrado	2.63

16.5. Longitud recta de la cuenca.

Es la longitud de una línea recta con dirección paralela al cauce principal.

Cuenca	Longitud recta de la cuenca (km)
Río Caño Quebrado	10.8

17. PARÁMETROS DE FORMA DE LA CUENCA.

Los factores geológicos, principalmente, son los encargados de moldear la fisiografía de una región y particularmente la forma que tiene las cuencas hidrográficas.

Para explicar cuantitativamente la forma de la cuenca, se compara la cuenca con figuras geométricas conocidas como lo son: el círculo, el óvalo, el cuadrado y el rectángulo, principalmente.

17.1. Índice de compacidad o índice de Gravelius.

Parámetro adimensional que relaciona el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo de igual área que el de la cuenca. Este parámetro describe la geometría de la cuenca y está estrechamente relacionado con el tiempo de concentración del sistema hidrológico.

$$Kc = \frac{P\ cuenca}{2\pi(\frac{A\ cuenca}{\pi})^{\frac{1}{2}}}$$

Dónde:

P: perímetro de la cuenca (km)

A: área de la cuenca (km²)

El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuerte volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano se a la unidad, lo cual quiere decir que entre más bajo se Kc mayor será la concentración de agua.

Tabla 13. Índice de compacidad para la evaluación de forma.

Clase	Rango	Descripción
Kc1	1 a 1,25	Forma casi redonda a oval redonda
Kc2	1,25 a 1,5	Forma ova redonda- oval oblonga
Kc3	1,5-1,75	Forma oval-oblonga a rectangular- oblonga
Kc4	Mayor 1.75	Casi rectangular (alargada).

17.2. Índice de Gravelius de la cuenca.

P: perímetro de la cuenca 36.65 (km)

A: área de la cuenca 41.3 (km²)

$$Kc = \frac{36.65\ km}{2\pi(\frac{41.3\ km^2}{\pi})^{\frac{1}{2}}}$$

$$Kc = 1.61$$

Cuenca	Índice de Gravelius	Clasificación
Río Caño Quebrado	1.61	Forma oval-oblonga a rectangular- oblonga.

17.3. Factor de Forma (Kf).

Índice propuesto por Gravelius. Es la relación entre el área (A) de la cuenca y el cuadrado del máximo recorrido (L). Este parámetro mide la tendencia de la cuenca hacia las crecidas, rápidas y muy intensas o lentas y sostenidas, según que su factor de forma tienda hacia valores extremos grandes o pequeños.

$$Kf = \frac{A}{L^2}$$

Dónde:

L: largo del cauce principal (km)

A: área de la cuenca (km²)

Tabla 14. Clasificación del factor de forma.

Kf	Característica
≤0.22	Muy alargada, baja susceptibilidad a las avenidas
0.22 a 0.30	Alargada, baja susceptibilidad a las avenidas
0.30 a 0.37	Ligeramente alargada, baja susceptibilidad a las avenidas
0.37 a 0.45	Ni alargada ni ensanchada, baja susceptibilidad a las avenidas
0.45 a 0.60	Ligeramente ensanchada, baja susceptibilidad a las avenidas
0.60 a 0.80	Ensanchada, media susceptibilidad a las avenidas
0.80 a 1.20	Muy ensanchada, tendencia a ocurrencia de avenidas
≥1.20	Rodeando el desagüe, tendencia a ocurrencia de avenidas

17.4. Factor de forma cuenca.

L: largo del cauce principal 15.69 (km)

A: área de la cuenca 41.3 (km²)

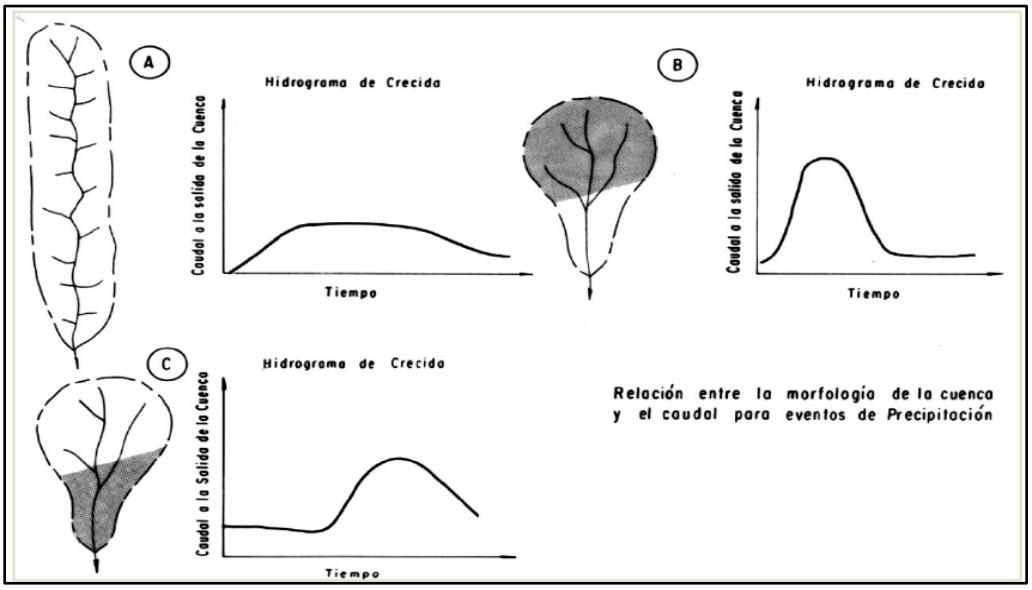
$$Kf = \frac{41.3\ km^2}{(15.69\ km)^2}$$

$$Kf = 0.1678$$

Cuenca	Factor de forma	Clasificación
Río Caño Quebrado	0.1678	Muy alargada, baja susceptibilidad a las avenidas.

El factor de forma de la microcuenca Río Caño Quebrado es de 0.1678, el cual está indicando que la cuenca no tiende a ser circular sino ligeramente alargada; por lo tanto, no es propensa a presentar crecidas súbitas cuando se presentan lluvias intensas simultáneamente en toda o en gran parte de su superficie.

Figura No. 15. Relación entre la forma de algunas cuencas y el caudal pico para eventos máximos de precipitación.



Fuente: Morfometría de la cuenca Río San Pedro, Concho, Chihuahua en Base a Bell (1999).

17.5. Índice de alargamiento.

Relaciona la longitud del cauce encontrada en la cuenca, medida en el sentido principal, y el ancho máximo de ella. Este define si la cuenca es alargada, cuando su valor es mucho mayor a la unidad, o si es muy achatada, cuando son valores menores a la unidad

$$Ia = \frac{L}{An}$$

Donde:

L: longitud del cauce de la cuenca

An: ancho de la cuenca.

Tabla 15. Clasificación de Índice de alargamiento

Ia	Característica
Ia mayor a 1	Cuenca alargada
Ia menor a 1	Cuenca achatada y por lo tanto el cauce principal es corto

17.6. Índice de alargamiento cuenca.

L: longitud del cauce de la cuenca 15.69 km

An: ancho de la cuenca 2.63 km

$$Ia = \frac{15.69\ km}{2.63\ km} = 5.96$$

Cuenca	Índice de alargamiento	Clasificación
Río Caño Quebrado	5.96	Cuenca alargada

El índice de alargamiento de la microcuenca del Río Caño Quebrado es de 5.96, relación que indica que la cuenca posee un sistema de drenaje que se asemeja a una espiga, denotando un alto grado de evolución de sistema en capacidad de absorber mejor una alta precipitación sin generar una crecida de grandes proporciones.

18. CARACTERÍSTICA DE RELIEVE DE LA CUENCA.

Son de gran importancia puesto que el relieve de una cuenca tiene más influencia sobre la respuesta hidrológica que su forma; con carácter general se puede decir que a mayor relieve o pendiente la generación de escorrentía se produce en lapsos de tiempo menores.

18.1. Pendiente media de la cuenca.

La pendiente es la variación de la inclinación de una cuenca; su determinación es importante para definir el comportamiento de la cuenca respecto al desplazamiento de las capas de suelo (erosión o sedimentación), puesto que, en zonas de altas pendientes, se presentan con mayor frecuencia los problemas de erosión mientras que en regiones planas aparecen principalmente problemas de drenaje y sedimentación. La pendiente media de la cuenca se estima con base en un plano topográfico que contenga las curvas de nivel o en el modelo de elevación digital.

De acuerdo con el uso del suelo y la red de drenaje, la pendiente influye en el comportamiento de la cuenca afectando directamente el escurrimiento de las aguas lluvias; esto es, en la magnitud y en el tiempo de formación de una creciente en el cauce principal.

En cuencas de pendientes fuertes existe la tendencia a la generación de crecientes en los ríos en tiempos relativamente cortos; estas cuencas se conocen como torrenciales, igual que los ríos que la drenan.

Tabla 16. Clasificación de las cuencas de acuerdo con la pendiente.

Pendiente media (%)	Tipo de relieve
0-3	Plano
3-7	Suave
7-12	Medianamente accidentado
12-20	Accidentado
20-35	Fuertemente accidentado
35-50	Muy fuertemente accidentado
50-75	Escarpado
Mayor a 75	Muy escarpado

La pendiente media de la microcuenca del Río Caño Quebrado se calculó en base, con el modelo de elevación digital del área de drenaje de la cuenca, por medio del análisis del sistema de información geográfica ARCGIS.

Cuenca	Pendiente media (%)	Clasificación
Río Caño Quebrado	8.02	Medianamente accidentado.

Mapa 9. Mapa Relieve de la cuenca.

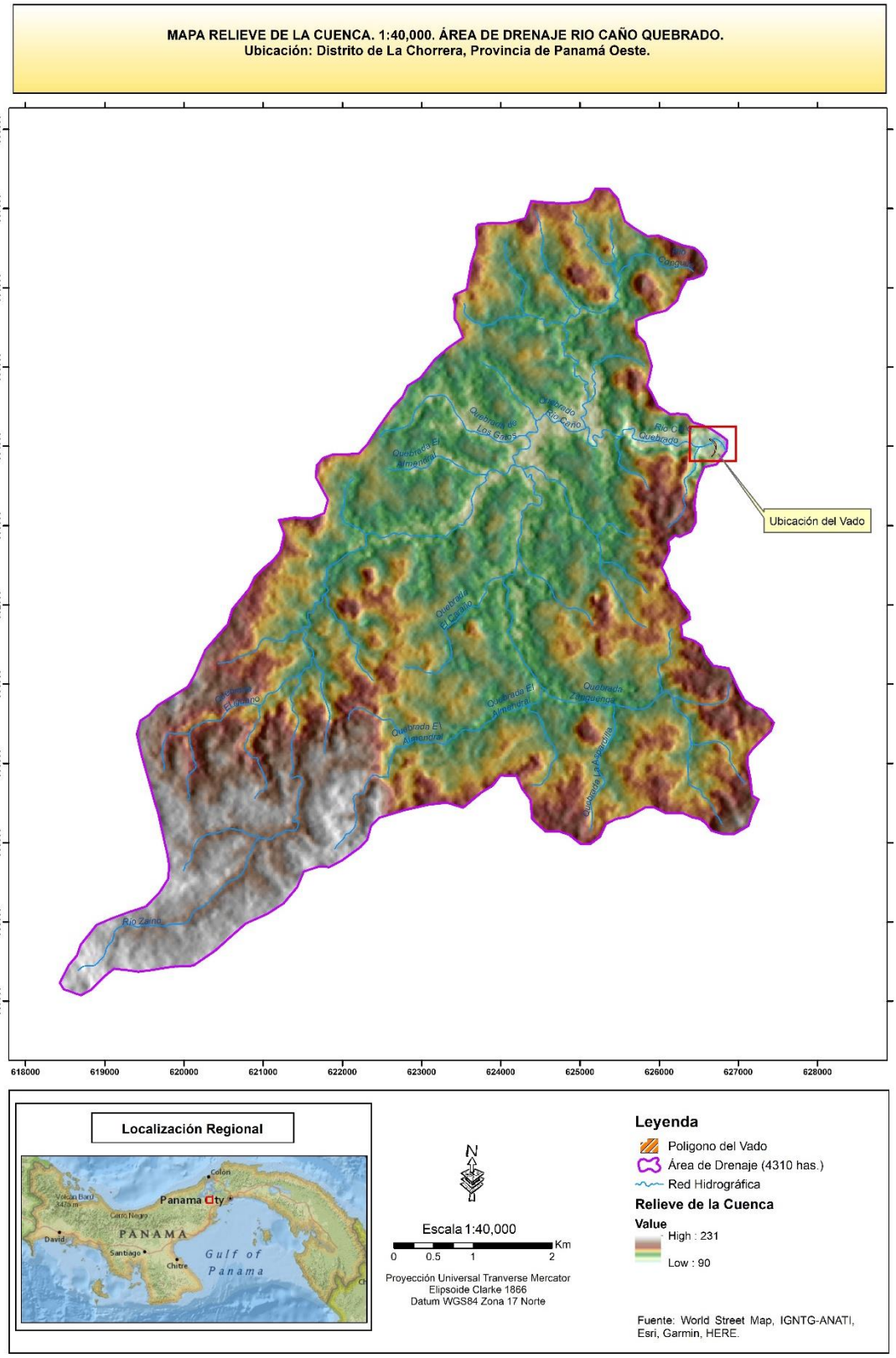


Tabla 17. Parámetros fisiográficos del Río Caño Quebrado.

PARÁMETROS FISIOGRÁFICOS DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA				
PARÁMETROS			**UNIDAD DE MEDIDA**	**Cuenca Hidrográfica**
Parámetros de forma de la cuenca	Área total de la cuenca		km²	41.3000
	Perímetro de la cuenca		km	36.65
	Longitud de río principal		km	15.69
	Centroides	Este X	m	623503.22
		Norte Y	m	991957.27
	Ancho promedio de la cuenca		km	2.63
	Coeficiente de compacidad		-	1.61
	Factor de forma		-	0.1678
	Radio de Circularidad		km	0.3864
	Pendiente media de la Cuenca		%	8.02

Fuente: Tabla elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2024.

18.2. Curva Hipsométrica.

Constituye un criterio de la variación territorial del escurrimiento resultante de una región lo que genera la base para caracterizar zonas climatológicas y ecológicas.

Los datos de elevación son significativos, sobre todo para considerar la acción de la altitud en el comportamiento de la temperatura y la precipitación. La curva hipsométrica refleja con precisión el comportamiento global de la altitud de la cuenca y la dinámica del ciclo de erosión. Es la representación gráfica del relieve de la cuenca en función de las superficies correspondiente (Díaz et al., 1999).

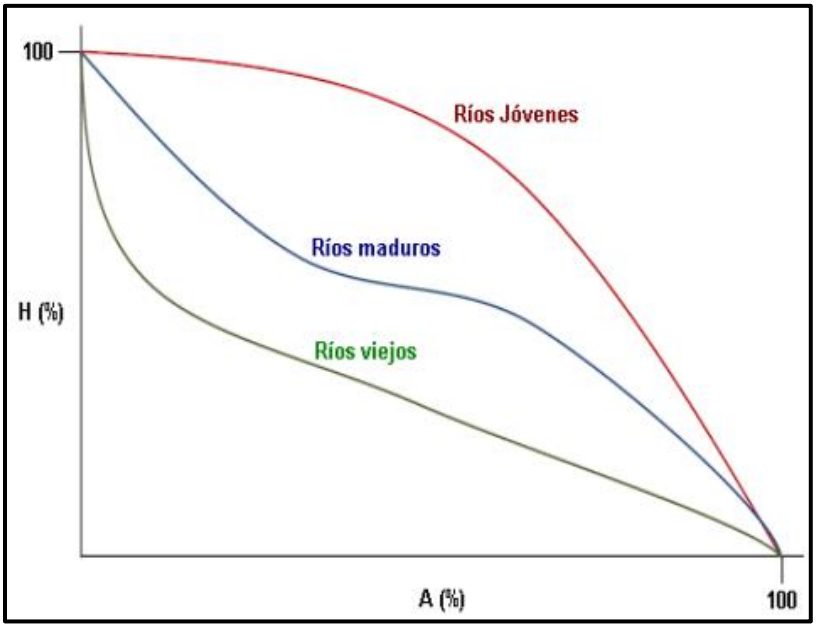
Para construir la curva se lleva a escalas convenientes la elevación dada en las ordenadas y la superficie de la cuenca en las abscisas, para la cual cada punto tiene cota al menos igual a esa altitud. Esta última se obtiene calculando la superficie correspondiente al área definida en la cuenca entre curva de nivel cuya cota se ha definido en las ordenadas y los

límites de la cuenca por encima de la citada cota, verificándose esta operación para todos los intervalos seleccionado en las ordenadas.

Se denomina elevación mediana de una cuenca hidrográfica aquella que determina la cota de la curva de nivel que divide la cuenca en dos zonas de igual área; es decir, la elevación correspondiente al 50 % del área total.

Las curvas hipsométricas también han sido asociadas con las edades de los ríos de las respectivas cuencas.

Figura No. 16. Clasificación de los ríos de acuerdo a la curva hipsométrica.



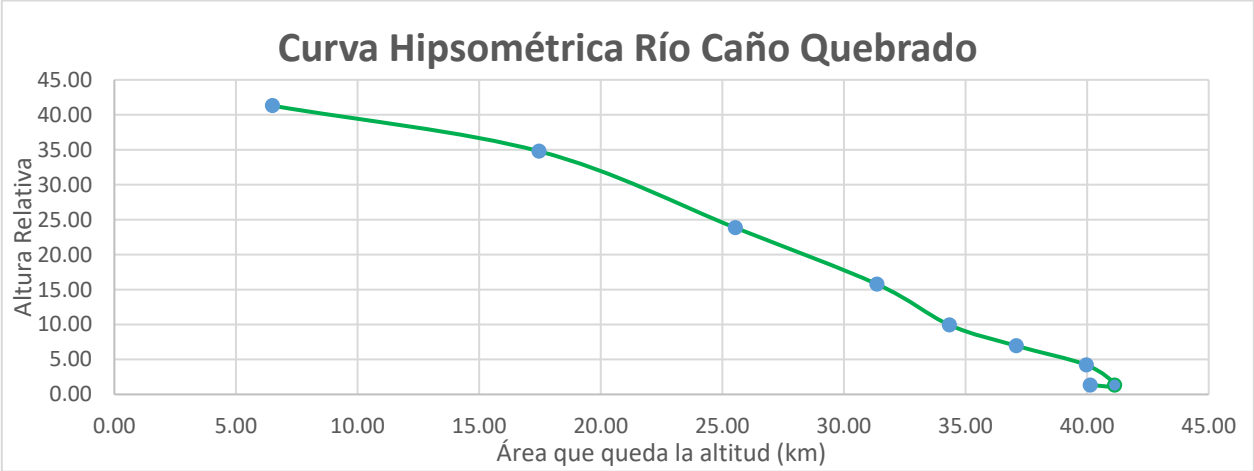
Fuente: Morfometría de la cuenca Río San Pedro, Concho, Chihuahua en Base a Bell (1999).

18.3. Curva hipsométrica de la cuenca.

Se presenta la clasificación del río de acuerdo a los resultados obtenidos de la curva hipsométrica para la cuenca del Río Caño Quebrado, de la cual se obtuvo, según la curva mencionada, que es un río maduro. (Ver gráfica 1. Curva hipsométrica)

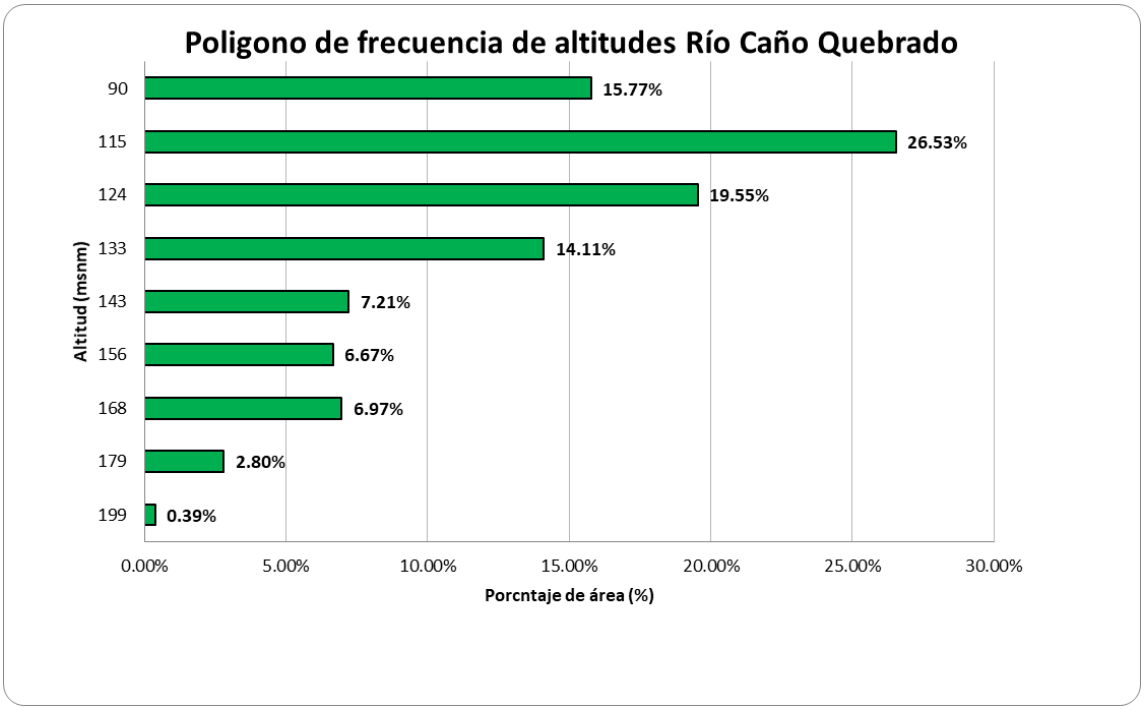
Cuenca	Clasificación
Río Caño Quebrado	Río maduro, refleja una cuenca en equilibrio.

Gráfica 1. Curva Hipsométrica de la cuenca.



Fuente: Grafica elaborada por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2024.

Gráfica 2. Polígono de frecuencias de altitudes de la cuenca.



Fuente: Grafica elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2024.

Tabla 18. Curvas de nivel de la cuenca.

CURVAS CARACTERÍSTICAS DE UNA CUENCA									
CUADRO DE ÁREAS ENTRE CURVAS DE NIVEL									
N°	COTA (msnm)			Área (km2)					Ci*Ai
	Mínima	Máxima	Promedio "Ci"	Área Parcial (km^2) "Ai"	Área Acumulada (km^2)	Área que queda sobre la superficie (km^2)	Porcentaje de area entre C.N.	Porcetaje de área sobre C.N.	
1	90	114	102.0	6.51109375	6.51	41.30	15.77%	100.0	664.13
2	115	123	119.0	10.95703125	17.47	34.78	26.53%	84.2	1303.89
3	124	132	128.0	8.0753125	25.54	23.83	19.55%	57.7	1033.64
4	133	142	137.5	5.82609375	31.37	15.75	14.11%	38.1	801.09
5	143	155	149.0	2.976875	34.35	9.93	7.21%	24.0	443.55
6	156	167	161.5	2.75296875	37.10	6.95	6.67%	16.8	444.60
7	168	178	173.0	2.87921875	39.98	4.20	6.97%	10.2	498.10
8	179	198	188.5	1.1575	41.14	1.32	2.80%	3.2	218.19
9	199	231	215.0	0.159375	40.14	1.32	0.39%	3.2	34.27
				41.2955			**100%**		**5441.46**
ALTITUD MEDIA DE LA CUENCA (m.s.n.m.)									**131.75**

Fuente: Tabla elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2024.

19. CARACTERÍSTICA DEL SISTEMA DE DRENAJE

19.1. Longitud del cauce (L).

Es la longitud del cauce principal, medida desde el punto de concentración hasta el tramo de mayor longitud del mismo.

Igualmente, los tiempos promedios de subida y las duraciones promedias totales de las crecientes torrenciales tendrán siempre una evidente relación con la longitud de los cauces. Una longitud mayor supone mayores tiempos de desplazamiento de las crecidas y como consecuencia de esto, mayor atenuación de las mismas, por lo que los tiempos de subida y las duraciones totales de éstas serán evidentemente mayores.

Como se denota en la siguiente tabla la longitud del cauce del Río Caño Quebrado es de 15.69 Km desde su nacimiento hasta el sitio de interés (punto de aforo)

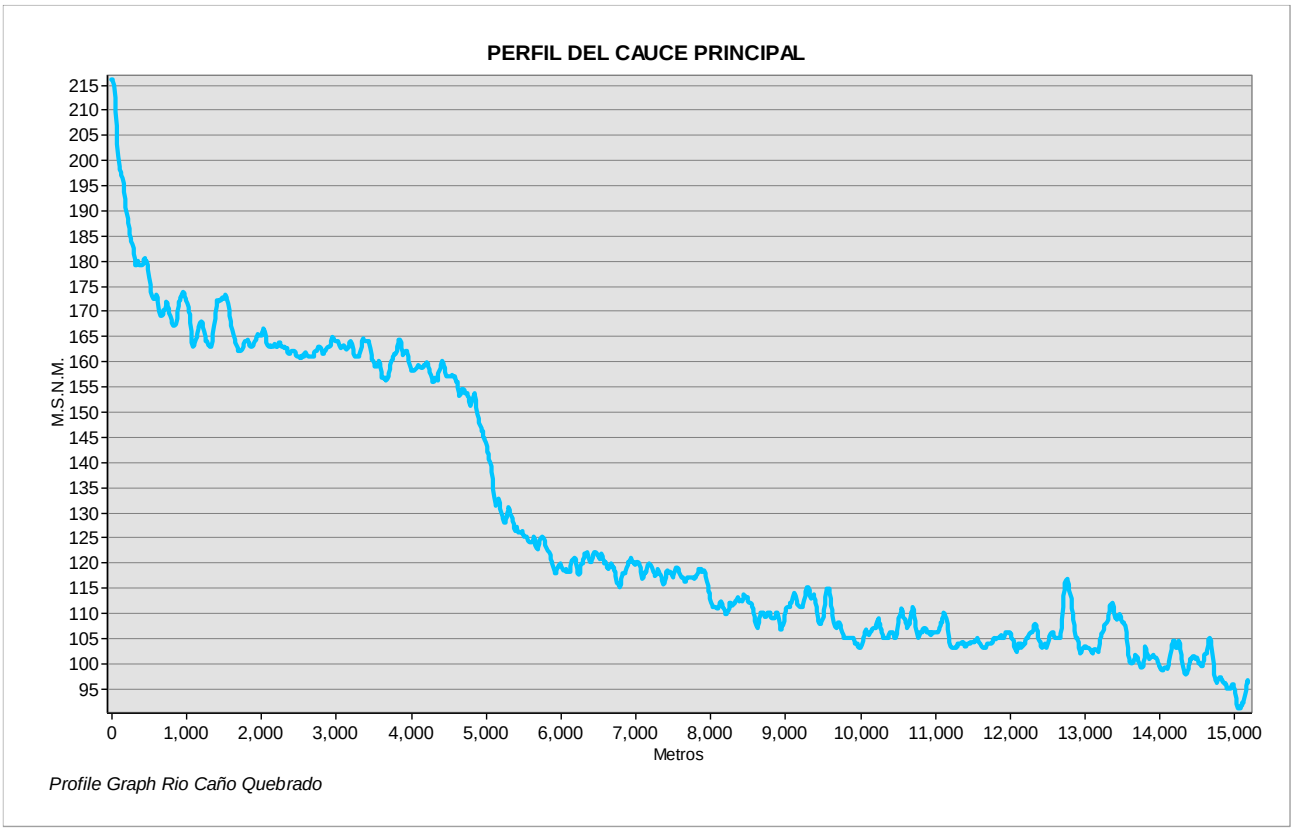
Cuenca	Longitud (km)
Río Caño Quebrado	15.69

19.2. Perfil del cauce.

El perfil longitudinal de un río es muy característico. La línea que dibuja la quebrada desde su nacimiento hasta el sitio de estudio se representa gráficamente como una curva cuya forma ideal es la de una curva exponencial cóncava hacia arriba, en la cabecera, y a la altura del nivel de base, en la desembocadura.

La profundidad y anchura del lecho aumentan aguas abajo, en la medida que disminuye la pendiente. Esto es debido a que aguas abajo aumenta el caudal y, y disminuye la velocidad, por lo que la carga material transportada cambia de gruesa a fina.

Gráfica 3. Perfil Longitudinal del cauce.



Fuente: Grafica elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2024.

Tabla 19. Parámetros red hidrográfica de una cuenca.

PARÁMETROS RED HIDROGRÁFICA DE UNA CUENCA				
PARÁMETROS			UNIDAD DE MEDIDA	Cuenca Hidrográfica
Parámetros de la red hidrográfica de la cuenca	Tipo de corriente		-	
	Número de orden de los ríos	Orden 1	-	31
		Orden 2	-	3
		Orden 3	-	1
		Orden 4	-	
		Orden 5	-	
		Orden 6	-	
		N° Total de ríos	-	35
		Grado de ramificación	-	4
	Frecuencia de densidad de los ríos (Dr)		ríos/km2	0.8475
	Cotas del cauce principal	Altitud máxima (Hmax)	msnm	215
		Altitud mínima (Hmin)	msnm	95
	Pendiente media del río principal (Sm)		m/m	0.008
	Altura media del río principal (H)		msnm	60
	Tiempo de concentración (Tc)		horas	3.6086

Fuente: Cuadro elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2024.

19.3. Cota de nacimiento (m.s.n.m.)

Se muestra la cota del punto más elevado de la corriente principal. Unidad de medida metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)

Cuenca	Cota de nacimiento (m.s.n.m.)
Río Caño Quebrado	215

19.4. Cota en la confluencia con el sitio de estudio (m.s.n.m.)

Se presenta la cota del punto más bajo de la cuenca, usualmente, el punto de salida de la cuenca o en el sitio de estudio.

Cuenca	Cota en el sitio de estudio (m.s.n.m.)
Río Caño Quebrado	95

19.5. Pendiente media del cauce.

Es la relación entre la altura total del cauce principal (cota máxima menos cota mínima) y la longitud del mismo.

$$Pm = \frac{Hmax - Hmin}{L} * 100$$

$$Pm = \frac{215\,m - 95\,m}{15690\,m} = 0.008 * 100$$

$$Pm = 0.8\,\%$$

Dónde:

Pm: pendiente media

Hmax: cota máxima

Hmin: cota mínima

L: longitud del cauce

Cuenca	Pendiente media de los cauces (%)
Río Caño Quebrado	0.8

19.6. Tiempo de concentración de la cuenca

Es considerado como el tiempo de viaje de una gota de agua de lluvia que escurre superficialmente desde el lugar más lejano de la cuenca hasta el punto de salida. Para su cálculo se pueden emplear diferentes fórmulas que se relacionan con otros parámetros propios de la cuenca.

Método	Tc cuenca Río Caño Quebrado
kirpich	3.6086 horas = 216.51 minutos

Donde:

TC = Tiempo de concentración (min).
L = Longitud del curso principal (m).
S = Pendiente media del curso principal (m/m).

$$T_C = 0.0195 \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

20. DETERMINACIÓN DE CAUDAL.

20.1. Método de Trasposición de caudales.

Debido a que se cuenta con pocas estaciones hidrométricas sobre los ríos de la cuenca hidrográfica hasta el sitio de proyecto que se estudia, con datos históricos de caudales máximos diarios, mensuales y anuales, se procede a calcular los caudales máximo y promedios, mediante la transposición de caudales esta es una relación proporcional empírica de área mediante regla de tres el cual no se estime que tenga mucha variación ya que son microcuencas de la misma zona.

$$Q_{SP} = Q_{EH} \times (A_{SP}/A_{EH})$$

Donde:

Q_{SP}: Caudal en el sitio de proyecto, en metros cúbicos por segundo (m^3/s).

Q_{EH}: Caudal en la estación hidrométrica, en metros cúbicos por segundo (m^3/s).

A_{SP}: Área cuenca hidrográfica hasta el sitio de análisis, en kilómetros cuadrados (km^2).

A_{EH}: Área cuenca hidrográfica hasta la estación hidrométrica, en kilómetros cuadrados (km^2).

Para nuestro caso se utilizaron los siguientes datos se utiliza el máximo instantáneo registrado de la estación hidrológica Caño Quebrado Abajo para la cuenca 115 (Canal de Panamá o Río Chagres).

$$Q_{SP} = 48.3\ m^3/s\ (41.33\ km^2/68.2\ km^2)$$

$$Q_{SP} = 29.3\ m^3/s$$

Tabla 20. Caudales promedio diarios.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
Sección de Meteorología e Hidrología Equipo de Hidrología Operativa
ESTACIÓN CAÑO QUEBRADO ABAJO EN EL RÍO CAÑO QUEBRADO
Caudales promedios diarios en m^3/s

Sensor 0711 — Año: 2021
Área de drenaje:68.2 km2
Latitud 09° 00' 21.78" N
Longitud 79° 49' 33.29" O — Elevación: 39.9 m

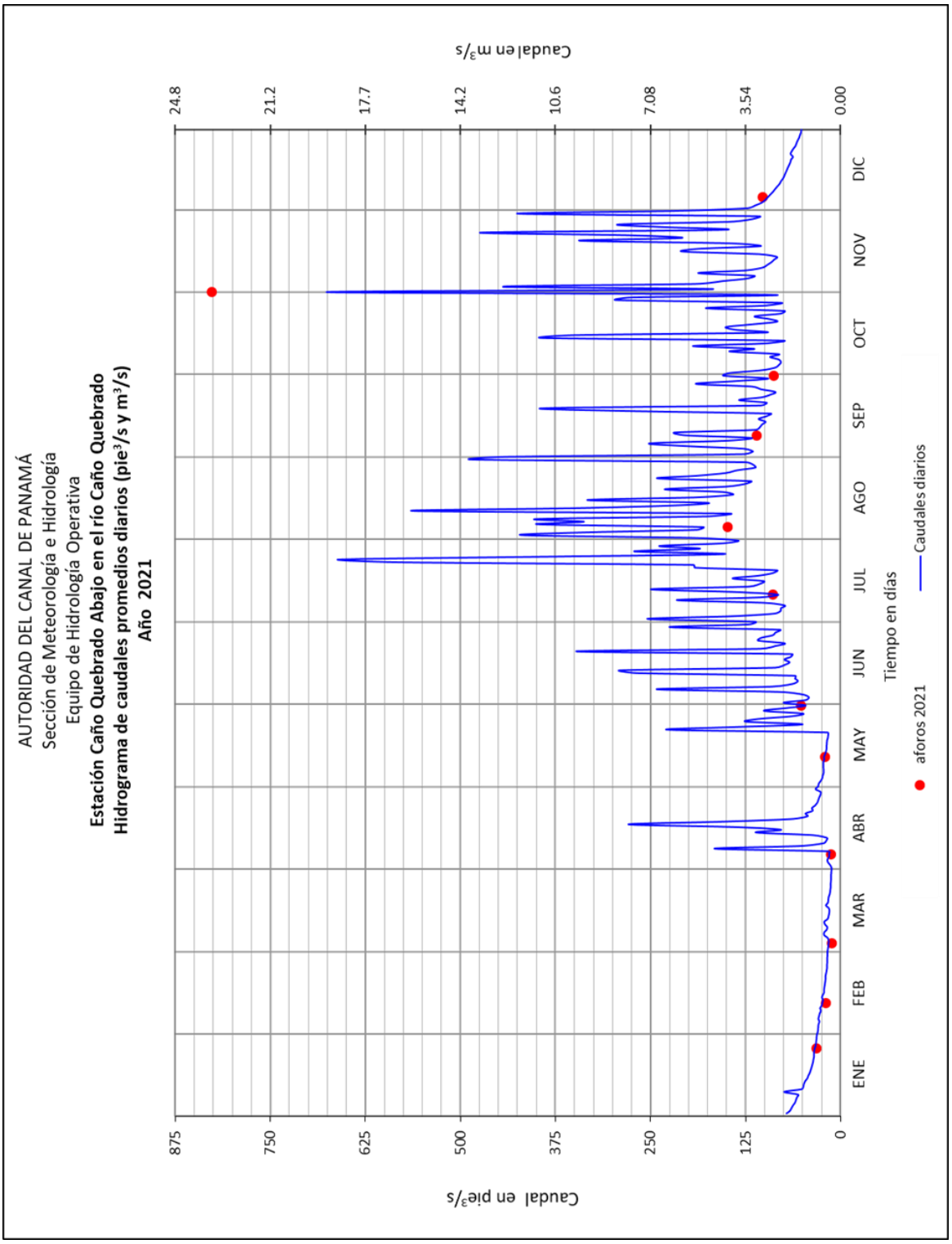
DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	2.02	0.845	0.496	0.346	0.939	1.30	3.39	3.82	12.6	4.36	19.1	6.18
2	1.89	0.839	0.493	0.347	0.845	2.14	3.18	5.48	3.59	4.15	4.84	3.47
3	1.83	0.831	0.478	0.401	0.823	1.30	7.20	11.8	3.27	2.98	12.6	3.19
4	1.78	0.795	0.466	0.482	0.755	1.18	4.12	9.65	3.61	2.44	5.40	2.95
5	1.70	0.835	0.456	0.498	0.693	1.40	2.45	5.35	5.79	2.31	4.42	2.81
6	1.67	0.809	0.452	0.433	0.672	2.28	2.24	5.13	7.11	2.23	3.48	2.72
7	1.63	0.786	0.490	0.440	0.641	6.86	2.23	11.2	4.18	2.31	3.23	2.63
8	1.59	0.742	0.619	0.430	0.637	2.53	2.09	9.56	3.34	2.64	5.31	2.53
9	2.11	0.768	0.619	4.70	0.647	1.78	2.86	11.3	5.84	2.32	3.52	2.45
10	1.46	0.708	0.525	1.52	0.648	1.60	6.11	4.92	6.19	4.14	2.92	2.37
11	1.39	0.690	0.504	0.642	0.648	1.70	2.99	4.16	3.16	3.24	2.74	2.28
12	1.37	0.660	0.589	0.540	0.617	1.69	2.33	15.9	3.01	5.51	2.58	2.23
13	1.32	0.702	0.614	0.516	0.626	7.60	3.97	9.98	2.93	2.77	2.48	2.15
14	1.24	0.660	0.487	1.04	0.582	8.21	7.07	6.21	2.80	2.15	2.38	2.10
15	1.21	0.619	0.456	3.16	0.550	2.43	3.40	4.99	3.06	11.1	3.04	2.06
16	1.15	0.621	0.432	2.22	0.529	2.09	3.01	9.44	2.78	10.0	5.90	2.01
17	1.12	0.608	0.422	3.91	0.529	1.91	2.86	5.42	2.60	2.82	5.27	1.97
18	1.09	0.591	0.449	7.91	0.517	2.10	4.03	4.01	8.04	3.92	2.98	1.92
19	1.06	0.576	0.551	4.37	0.514	1.85	3.08	4.41	11.0	4.28	4.08	1.88
20	1.03	0.567	0.480	1.80	0.481	1.81	2.52	6.56	2.97	3.32	9.74	1.85
21	1.02	0.568	0.465	1.24	0.471	9.86	2.38	4.25	2.75	2.38	5.92	1.78
22	0.997	0.543	0.455	1.32	0.488	2.97	5.44	3.56	3.79	2.66	7.93	1.86
23	0.994	0.526	0.417	1.05	6.41	2.44	5.48	3.34	2.95	3.21	13.4	1.83
24	0.993	0.510	0.396	1.08	3.99	2.09	16.4	6.80	2.62	2.23	4.42	1.77
25	0.976	0.511	0.386	0.953	1.42	3.08	18.7	5.36	2.44	2.09	6.52	1.69
26	0.942	0.504	0.373	0.874	3.52	2.96	11.5	4.29	2.97	5.03	8.27	1.65
27	0.924	0.499	0.377	0.837	3.07	2.53	4.36	3.87	3.30	2.79	4.12	1.61
28	0.912	0.499	0.368	0.800	1.81	2.43	7.70	3.18	5.40	2.24	3.28	1.56
29	0.897		0.359	0.758	1.41	2.26	5.25	3.25	3.95	8.35	3.02	1.52
30	0.896		0.361	0.751	2.86	6.38	6.76	3.53	2.70	7.79	12.0	1.48
31	0.861		0.355		2.07		4.40	13.7		2.71		1.46

Caudales extremos

	Máximos instantáneos				Mínimos diarios		Caudales promedios			Escorrentía		
Mes	Día	Elevación	Caudal	Día	Elevación	Caudal	Mensuales					
		m	m^3/s		m	m^3/s		m^3/s	$l/s/km^2$		hm^3	mm
Ene	9	37.59	2.73	31	37.17	0.861		1.29	19.0		3.47	50.8
Feb	5	37.17	0.877	28	37.05	0.499		0.658	9.64		1.59	23.3
Mar	12	37.17	0.855	31	36.99	0.355		0.464	6.81		1.24	18.2
Abr	18	41.14	33.7	1	36.99	0.346		1.51	22.2		3.92	57.5
May	23	39.64	18.1	21	37.01	0.471		1.30	19.1		3.49	51.2
Jun	13	40.32	24.8	4	37.21	1.18		3.03	44.4		7.84	115
Jul	25	42.34	**48.3**	8	37.41	2.09		5.15	75.5		13.8	202
Ago	31	41.96	43.6	28	37.62	3.18		6.59	96.7		17.7	259
Sep	1	41.85	42.2	25	37.48	2.44		4.36	63.9		11.3	166
Oct	15	41.93	43.1	25	37.41	2.09		3.89	57.0		10.4	153
Nov	1	41.88	42.5	14	37.47	2.38		5.83	85.5		15.1	222
Dic	1	39.75	19.1	31	37.28	1.46		2.26	33.1		6.05	88.7
Anual	25	42.34	48.3	1	36.99	0.346	Promedio	3.03	44.4	Total	95.9	1406

Fuente: Autoridad del Canal de Panamá.

Figura No. 17. Hidrograma de caudales promedios diarios río Caño Quebrado.



Fuente: Autoridad del Canal de Panamá.

De la tabla anterior se identifica un caudal máximo de 48.3 m^3/s para un área de 68.2 km^2, que, al aplicar la transposición de caudales, se obtiene el caudal de 29.3 m^3/s para el diseño como comportamiento normal del río Caño Quebrado.

Tabla 21. Datos de la cuenca Río Caño Quebrado.

Área de drenaje	*Ad*	41.33 km^2
Longitud de la cuenca	*Lcuenca*	15.69 km
Punto más alejado	*Elev.*	215 m
Punto de interés	*Elev.*	95 m
Diferencia de elevación	*ΔH*	120 m
Pendiente	*S*	0.008 m/m
Caudal Max.	*Q*	29.3 m^3/s

De la tabla anterior se presentan resumen de datos morfométricos y de caudal estimado por transposición de caudales de la subcuenca del río Caño Quebrado.

20.2. Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas.

Para la elaboración de la metodología, se realizaron, entre otros aspectos:

- La correlación de la información de la microcuenca.
- Delimitación de las zonas hidrológicamente homogéneas.
- Aplicación del Método de Análisis de Crecidas Máxima recomendado por Lavalin actualizado por ETESA, utilizado para cuencas mayores a 250 has.

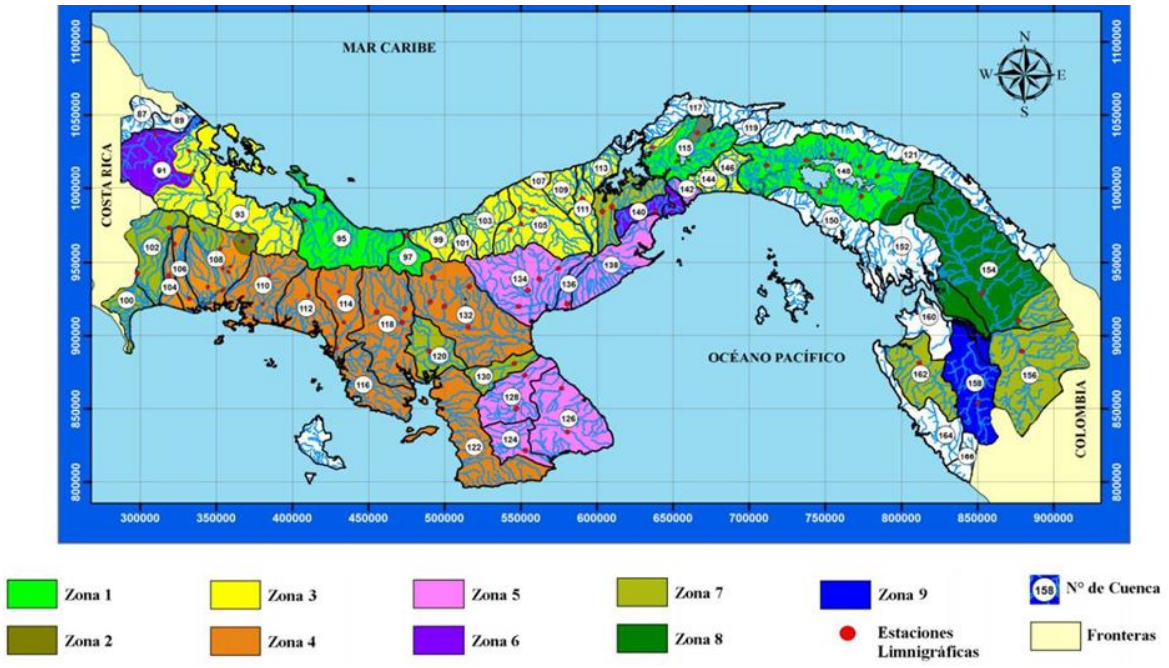
20.2.1. Correlación de información de la cuenca.

El empleo de ecuaciones que permitan estimar caudales máximos a partir de parámetros morfométricos fácilmente medibles y precipitaciones, constituye una alternativa importante de análisis en aquellas cuencas no instrumentadas con estaciones hidrométricas y que carecen de mapas detallados o actualizados con información de tipo de suelo, uso y cobertura vegetal, caso común en análisis hidrológicos de cuencas pequeñas a lo largo del territorio nacional.

20.2.2. Zona Hidrológicamente Homogénea.

Para definir las regiones de crecidas máximas se agruparon los resultados de la determinación de las ecuaciones que relación la crecida media anual con el área de drenaje de la cuenca y la elaboración de la curva de frecuencia adimensional, es decir, las áreas con igual ecuación e igual tabla de distribución de frecuencia, dando como resultado 9 zonas.

Figura No. 18. Mapas de Regiones Hidrológicamente Homogénea.



De acuerdo al mapa anterior, el río Caño Quebrado se encuentra en la zona hidrológicamente homogénea Zona No. 7 de la cuenca No. 115.

20.2.3. Determinación del Caudal de Diseño.

Para determinar la crecida máxima que se pueda presentar en un sitio determinado de acuerdo con el procedimiento establecido por el método, para distintos periodos de recurrencia, se procede de la siguiente manera:

- Se delimita y se mide el área de drenaje de la subcuenca hasta el sitio de interés, en km².
- Se determina a qué zona pertenece el sitio de interés de acuerdo con el mapa de la figura 18. Para el río Caño Quebrado (Zona 7).
- Se emplea la ecuación No. 7 para la determinación del caudal base, tal como se observa en la tabla 18.
- Se calcula el caudal máximo instantáneo para distintos periodos de recurrencia, multiplicando el caudal promedio máximo que se obtuvo en el punto anterior, por los factores que se presentan en la tabla de factores de ajustes, utilizando la tabla correspondiente a la zona del sitio de interés.

Tabla 22. Ecuaciones para estimación del Caudal Base.

Zona	Nº de ecuación	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla 1
2	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla 3
3	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla 1
4	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla 4
5	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla 1
6	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla 2
7	4	$Qmáx = 9A^{0.59}$	Tabla 3
8	5	$Qmáx = 4.5A^{0.59}$	Tabla 3
9	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla 3

Fuente: Revista científica ERIS/USAC, Gonzalez D. 2010

Para el río Caño Quebrado, este caudal debe ser ajustado para obtener el caudal de diseño para el periodo de recurrencia requerido. Se ha empleado la columna No. 3, según lo establece la tabla anterior para la zona hidrológicamente homogénea No. 7.

$$zona\ 7, ecuación\ 4 = Qmax = 9A^{0.59}$$

$$Qmax = 9A^{0.59}$$

Donde:

Qmax = Caudal promedio máximo en m³/s

A = Área de drenaje hasta el punto de interés en Km²

A = Área de drenaje = 41.33 Km²

$$Qmax = 9(41.33)^{0.59} = 80.88\ m^3/s$$

Cuenca	Caudal Promedio máximo (m³/seg)
Rio Caño Quebrado	80.88

En el caso de este proyecto, los términos de referencia requieren un período de recurrencia para el caudal de diseño de 1 en 100 años, razón por la cual se ha empleado dicha fila de la Tabla 19.

Tabla 23. Factor de ajuste para periodo de recurrencia.

Factores Qmáx./ Qprom.máx para distintos Tr.				
Tr, años	Tabla 1	Tabla 2	Tabla 3	Tabla 4
1.005	0.28	0.29	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.6	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.6	4.00

Fuente: Revista científica ERIS/USAC, Gonzalez D. 2010

Por lo tanto, el caudal de diseño para el puente sobre el Río Caño Quebrado, con un periodo de recurrencia de 1 en 100 años es de

$$Q100 = F * Qmax$$

Donde:

Q_{100} = Caudal máximo en m³/s.

F = Constante que depende del período de retorno.

Qmax = Caudal promedio máximo en m³/s.

De la tabla 19, que para la Tr. 100 años tenemos de la columna 3, que F = 2.53

Entonces:

Q_{100} = 2.53 (80.88 m³/s)

Q_{100} = 204.6 m³/s

Tabla 24. Resultados por el método de ETESA.

Tabla de Resultados del Caudal			
Periodo de retorno	Tr	100	Años
Tiempo de concentración	Tc	216.51	Min
Caudal por correlación de cuencas	Q	204.6	m³/s

21. MODELO HIDROLÓGICO.

El modelado del cauce se realizará empleando el programa de computadora HEC-RAS versión 5.0.7. Este programa es ha sido desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos para la determinación de los tirantes de agua mediante la solución iterativa de la ecuación de Manning.

La creación de modelos hidráulicos con los cuales es posible estimar los niveles alcanzados por el agua en un canal y/o sistemas de canales (naturales o artificiales), en régimen de río con flujos flujo subcríticos, supercrítico o en combinaciones mixtas de ambos.

Este programa permite realizar los cálculos hidráulicos con modelos unidimensionales y bidimensionales. En el modelo unidimensional, se divide el río en secciones transversales discretas; los cálculos de flujo se realizan entre las distintas secciones transversales. Para el cálculo bidimensional, se divide la topografía del sitio en un cuadriculado; los cálculos determinan el flujo entre un elemento del cuadriculado y los elementos adyacentes.

Para el desarrollo de las planicies de inundación, se utilizó el levantamiento topográfico de las secciones transversales del Río Caño Quebrado y las herramientas y utilidades para procesar datos geoespaciales en Sistemas de información geográfica (ARCGISPRO). Estas herramientas permiten la preparación de datos geométricos para la importación a HEC-RAS y procesa los resultados de simulación exportados desde HEC-RAS.

21.1. Criterios de Modelación.

El río Caño Quebrado posee varias curvas cerradas en las inmediaciones del proyecto. Dada estas curvas, se ha optado por el uso del modelo bidimensional, ya que esta captura de manera más precisa las variaciones en la eficiencia hidráulica de la cuenca cuando el nivel del agua excede los bancos de los meandros del río.

Se adoptaron los siguientes criterios de modelación en HEC-RAS:

El coeficiente n de Manning: Para los canales o cuerpos de agua, en el diseño de la fórmula de Manning, el Ministerio de Obras Públicas establece que se deberá utilizar los siguientes valores de coeficientes de rugosidad “n”.

Tabla 25. Valores de coeficientes “n” del manual del MOP 2021.

“n”	Descripción del tipo de canal
0.012	Para Canales de Matacán repellado.
0.015	Para Canales de Matacán Liso sin Repellar
0.020	Para Canales de Matacán Liso y Fondo de Tierra.
0.025	Para Cauce de tierra lisa con Vegetación Rasante.
0.030	Para Cauce de tierra con Vegetación normal, lodo con escombro o irregular a causa de erosión.
0.035	Excavaciones Naturales, cubiertas de escombros con vegetación.
0.020	Excavaciones Naturales de trazado sinuoso.

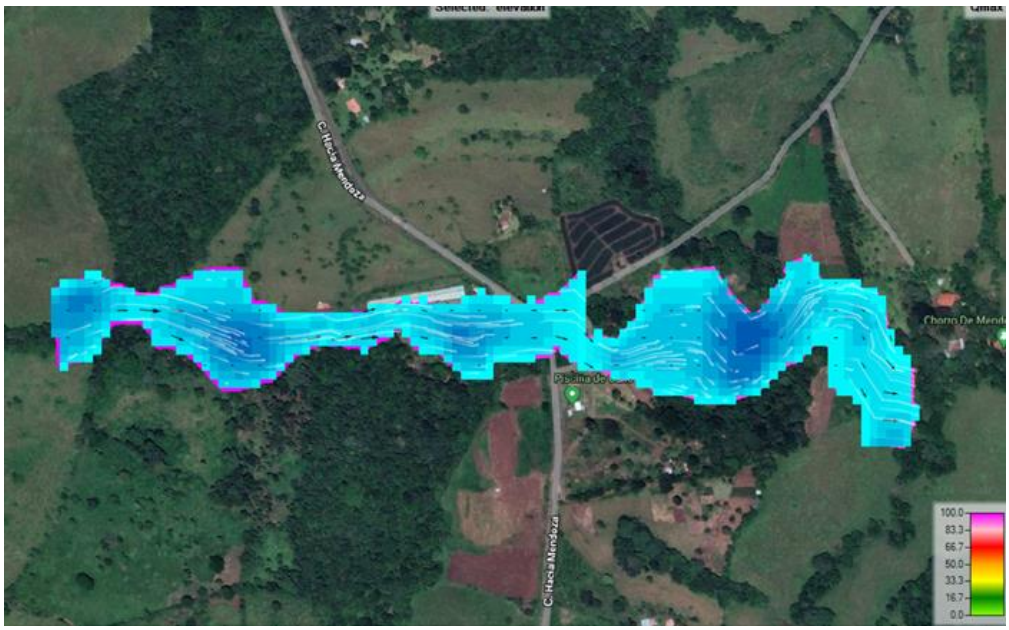
Para este análisis se usó un coeficiente de 0.035.

Caudal definido, en este caso resulto un caudal de 204.6 m^3/s para periodo de retorno de crecidas máxima de 100 años.

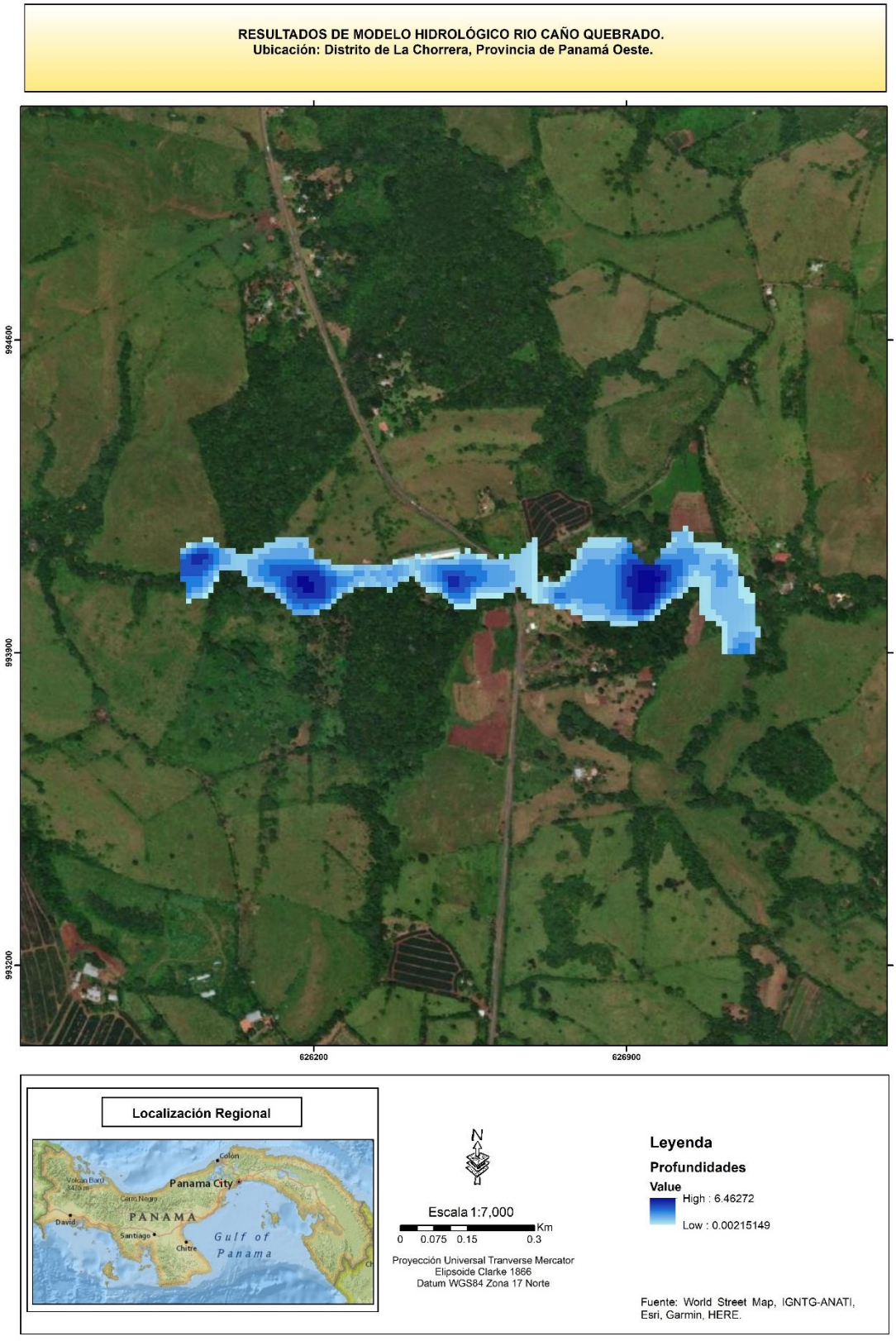
21.2. Implicaciones en condiciones existentes.

Para analizar las implicaciones del desarrollo de la huella del proyecto. Se desarrolló un modelo hidrologico del escurrimiento del área de influencia del proyecto, en el que se proyecta el comportamiento de la planicie de inundación del modelo generado.

Figura No. 19. Modelo Bidimensional del Río Caño Quebrado.



Mapa 10. Profundidades del modelo hidrológico.



Mapa 11. Velocidades máximas del modelo hidrológico.

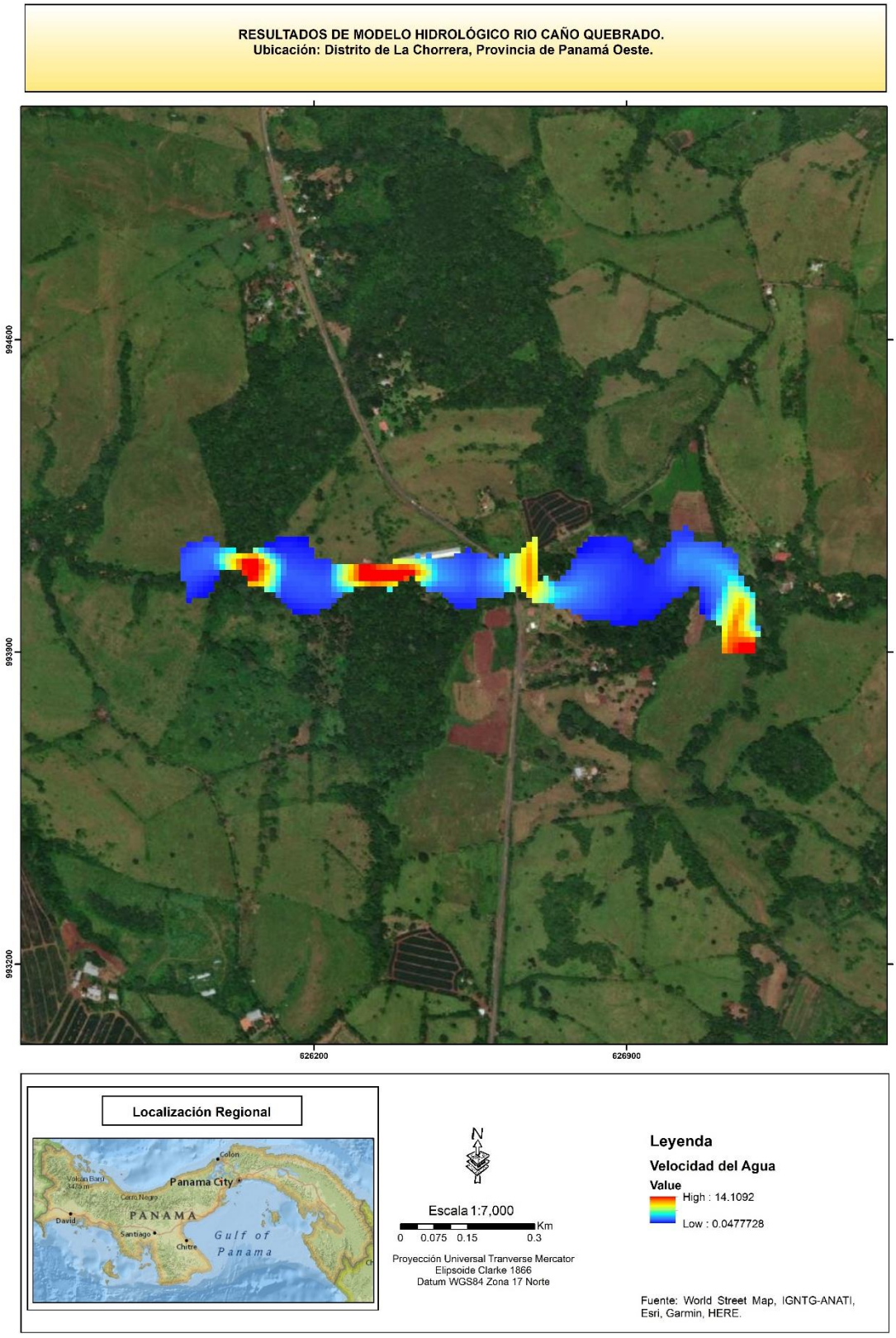


Tabla 26. Valores de niveles de agua para las secciones del modelo Hidrológico.

HEC-RAS Plan: MODELO HIDROLÓGICO River: RIO Reach: CAÑO QUEBRADO Profile: Qmax

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
C_QUEBRADO	4945	Qmax	204.60	97.87	102.06		102.08	0.000077	0.59	343.72	118.65	0.11
C_QUEBRADO	4713	Qmax	204.60	97.81	102.03		102.07	0.000205	0.89	228.97	89.74	0.18
C_QUEBRADO	4390	Qmax	204.60	100.00	101.80		102.00	0.003103	2.00	101.90	91.34	0.60
C_QUEBRADO	4141	Qmax	204.60	97.87	101.91		101.93	0.000090	0.56	363.42	153.71	0.12
C_QUEBRADO	3809	Qmax	204.60	97.80	101.90		101.92	0.000090	0.62	326.67	117.50	0.12
C_QUEBRADO	3507	Qmax	204.60	99.75	101.27	101.27	101.84	0.008626	3.35	60.73	53.80	1.01
C_QUEBRADO	3224	Qmax	204.60	98.00	99.77	99.77	100.34	0.008488	3.34	60.81	53.36	1.00
C_QUEBRADO	2967	Qmax	204.60	93.47	96.16		96.27	0.000882	1.49	136.35	73.42	0.35
C_QUEBRADO	2686	Qmax	204.60	92.00	96.19		96.22	0.000151	0.72	284.19	122.58	0.15
C_QUEBRADO	2463	Qmax	204.60	94.00	96.06		96.19	0.001319	1.57	129.48	87.47	0.41
C_QUEBRADO	2245	Qmax	204.60	95.00	95.67	95.67	95.98	0.010500	2.44	83.37	138.17	1.00
C_QUEBRADO	2018	Qmax	204.60	90.15	93.38		93.56	0.001617	1.93	105.58	60.93	0.47
C_QUEBRADO	1811	Qmax	204.60	91.00	93.45		93.48	0.000260	0.79	257.57	144.42	0.19
C_QUEBRADO	1543	Qmax	204.60	89.97	93.46		93.47	0.000051	0.42	481.83	202.92	0.09
C_QUEBRADO	1362	Qmax	204.60	87.00	93.46		93.47	0.000010	0.29	697.22	141.99	0.04
C_QUEBRADO	1018	Qmax	204.60	87.85	93.45		93.46	0.000042	0.53	383.09	95.22	0.08
C_QUEBRADO	814	Qmax	204.60	90.58	93.41		93.46	0.000470	0.93	217.45	146.61	0.25
C_QUEBRADO	435	Qmax	204.60	91.00	93.33		93.39	0.000712	1.03	196.66	156.81	0.29
C_QUEBRADO	217	Qmax	204.60	91.87	93.20		93.31	0.001974	1.43	141.76	148.08	0.47
C_QUEBRADO	28	Qmax	204.60	89.98	92.61	92.56	93.07	0.008002	3.00	67.86	64.67	0.93

22. CONCLUSIONES.

Se determinaron y definieron las características hidrográficas que interviene el área de estudio tales como la fuente hídrica, hidrometría; dentro de la hidrometría se realizó una descripción climática del sitio y una descripción geomorfológica.

Se hizo un análisis de la climatología del área objeto de estudio, determinando el comportamiento del clima; en particular del régimen de lluvias de la zona y los niveles de escorrentía superficial.

La demarcación del área de drenaje pluvial hasta sitio de intervención se dio de acuerdo a la topografía del sitio y el caudal de diseño se calculó mediante la trasposición de caudales máximos y el método regional de crecidas máximas.

Posteriormente estos datos fueron utilizados para realizar un modelo hidrológico para un periodo de retorno de 100 años en condición existente mediante el software HEC-RAS. El valor de nivel de agua esperado es el valor de la Columna W.S.Elev. la que nos muestra este dato, el nivel de agua en la sección de entrada alcanza una elevación de 102.06 msnm y en la sección de salida una elevación de 92.81 msnm.

23. BIBLIOGRAFÍA.

- Ministerio de Ambiente (2010). Atlas Ambiental de la República de Panamá.
- Mapa hidrogeológico de Panamá. Publicado por la empresa de transmisión eléctrica (1999).
- IMHPA. Información meteorológica, operada por el Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá. (2023).
- Datos portal web Aquarius de la Autoridad del Canal de Panamá.
- Contraloría General de la República de Panamá. Datos de la dirección de estadística y censo de Panamá.
- Anuario Hidrológico 2021 de la Autoridad del Canal de Panamá.
- Herramienta informática de sistema de información geográfica ARCGIS PRO.

24. ANEXOS.

A.1. Fotografías tomadas en campo.

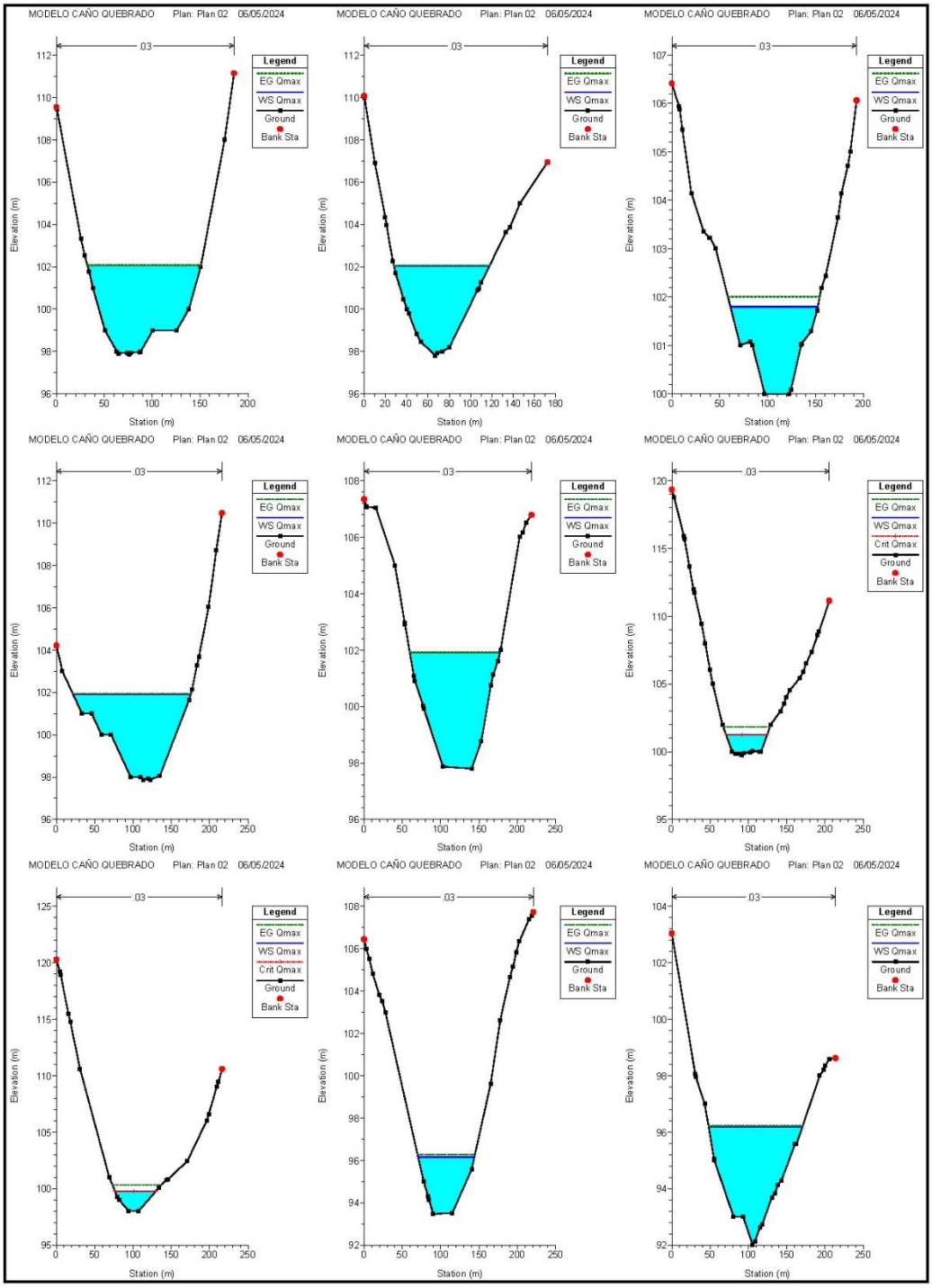


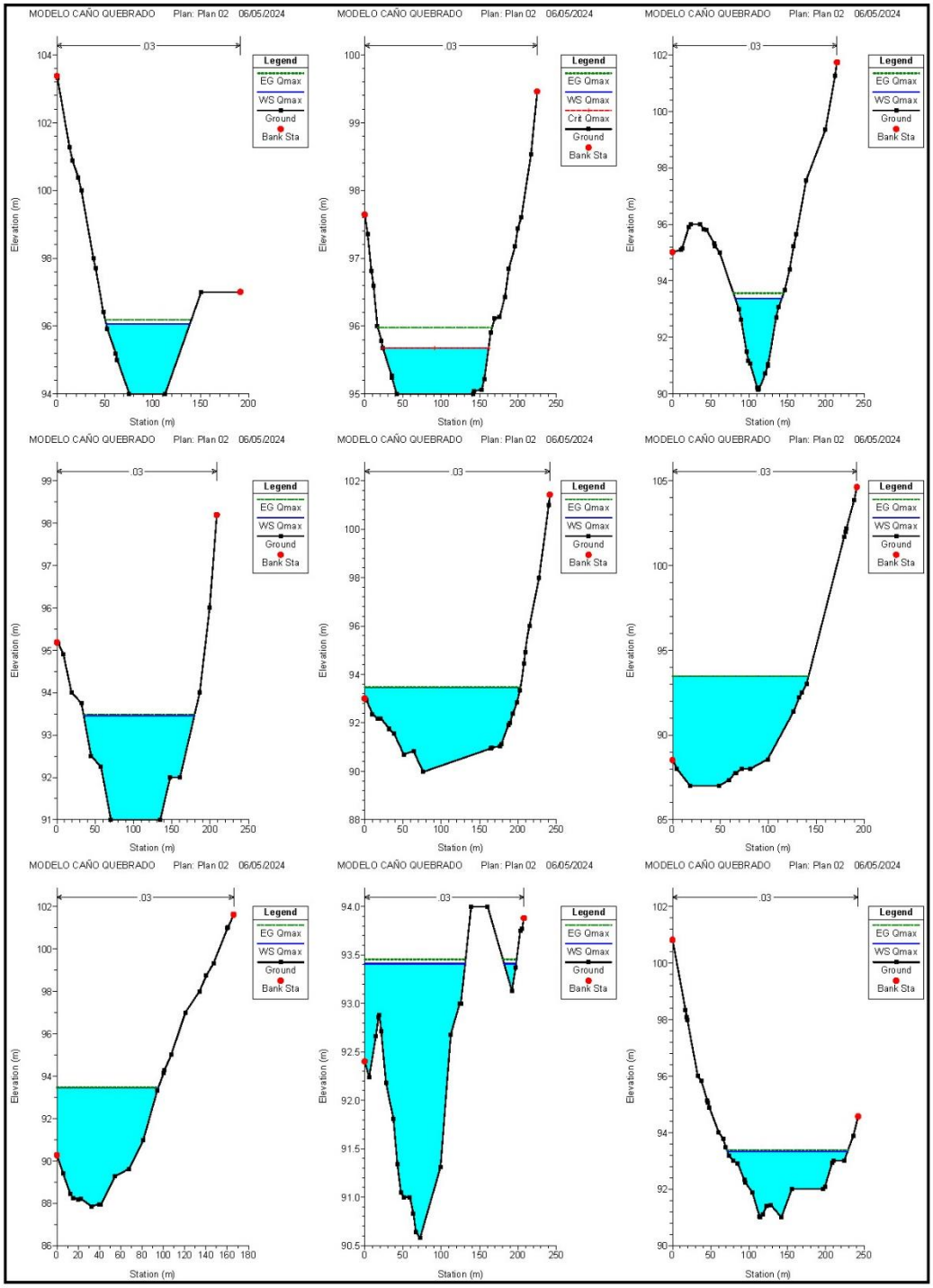
Vista del Rio Caño Quebrado.



Momento del aforo del rio Caño Quebrado.

A.2. Secciones transversales del modelo hidrológico.




MODELO CAÑO QUEBRADO Plan: Plan 02 06/05/2024
.03
Legend
EG Qmax
WS Qmax
Crit Qmax
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

14.19. Memoria Hidráulica (Puente y Vado)

4688-0010-X-5000-MC-F-0001-E

DISEÑO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

MEMORIA HIDRÁULICA – HIDROLÓGICA DEL RÍO CAÑO QUEBRADO

NOMBRE DE LA EMPRESA SUBCONTRATISTA:

GRUPO COTRANS, S.A.

PROYECTO:

SERVICIOS DE INGENIERÍA Y DISEÑOS EN PROYECTOS DE CARRETERAS Y PUENTES, CON ENFOQUE EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN VIAL Y DISEÑO DE PUENTES PARA LA REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TRAMO CARRETERO PLANTA POTABILIZADORA DE IDAAN DEL TRAPICHITO HASTA LA TOMA DE AGUA CRUDA, INCLUIDO EL NUEVO PUENTE SOBRE RÍO CAÑO QUEBRADO

PARA:

"EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE"

CONTENIDO

DIVISIÓN 5000 – DISEÑO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO		4
SECCIÓN– MEMORIA Hidráulica – Hidrológica del Río Caño Quebrado		4
PARTE 1 – GENERALIDADES		4
1.1	RESUMEN	4
1.2	INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES	4
1.3	DOCUMENTOS ANTECEDENTES	5
1.3.1	Referencias de Carácter Normativo	5
1.3.2	Referencias Adicionales Suplementarias	5
1.3.3	Mosaicos Topográficos	6
1.4	SOFTWARE EMPLEADO	7
1.5	CLIMATOLOGÍA	7
1.5.1	Precipitación	7
1.6	HISTORIAL DE CRECIDAS PREVIAS	8
1.6.1	Evidencia Física	8
1.6.2	Consulta Ciudadana	10
1.7	HIDROLOGÍA	10
1.7.1	Características Físicas de la Cuenca, del Drenaje, y del Cauce	10
1.7.1.1	Cuenca del Río Caño Quebrado	10
1.7.1.2	Altura Máxima, Mínima y Desnivel	11
1.7.1.3	Pendiente Promedio de la Cuenca	14
1.7.1.4	Suelo y Geología	14
1.7.1.5	Uso del Suelo	16
1.7.1.6	Tiempo de Retraso y Tiempo de Concentración	19
1.7.1.7	Precipitaciones Máximas para Varios Periodos de Retorno	20
1.7.2	Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas	22
1.7.2.1	Zona Hidrológicamente Homogénea	22
1.7.2.2	Determinación del Caudal de Diseño	23
1.7.3	Método SCS	24
1.7.3.1	Motivación de un Análisis Más Riguroso	24
1.7.4	Método de Hidrograma Unitario	25
1.7.4.1	Generalidades	25
1.7.4.2	Modelación de Pérdidas por Infiltración	26
1.7.4.3	Tiempos de Retardo	27
1.7.4.4	Tormenta de 1 en 100 Años	28
1.7.4.5	Caudal según el Método de Hidrograma Unitario	29
1.8	MODELO HIDRÁULICO	30
1.8.1	Filosofía de Diseño	30
1.8.2	Número de Manning del Cauce Principal	31

1.8.3	Condiciones de Borde	33
1.8.4	Intervalo de Tiempo de Cómputo y Estabilidad Numérica	35
1.8.5	Resultado del Modelo Hidráulico	36
1.8.5.1	Caudal de 1 en 100 años según el Método de Crecidas Regionales	36
1.8.5.2	Caudal de 1 en 100 años según el Método de Hidrograma Unitario	38
1.8.5.3	Caudal de 1 en 100 años según el Método de Hidrograma Unitario con Mejoramiento de Cauce	40
1.9	REQUISITOS Y RECOMENDACIONES	42

DIVISIÓN 5000 – DISEÑO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

SECCIÓN I – MEMORIA HIDRÁULICA – HIDROLÓGICA DEL RÍO CAÑO QUEBRADO

PARTE 1 – GENERALIDADES

1.1 RESUMEN

El presente reporte pretende plasmar el análisis hidrológico e hidráulico del puente sobre el Río Caño Quebrado, incluyendo los cálculos, métodos empleados y modelación realizada.

1.2 INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

El proyecto Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza, la cual corresponde a la licitación N.º 196964 de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), busca realizar mejoras ampliar la Planta Potabilizadora de Mendoza para aumentar la capacidad de producción de agua potable de esta de los 40 millones de galones diarios que produce actualmente a 60 millones de galones diarios.

Como parte de los trabajos requeridos por los términos de referencia de este proyecto, se requiere la construcción de un nuevo puente sobre el Río Caño Quebrado. El cruce entre el río y la carretera se da en las coordenadas 994 050 N 626 640 E; la ubicación del puente se puede observar en la Figura 1. En el punto del cruce, el río fluye en dirección este.

Figura 1: Ubicación Regional del Puente sobre el Rio Caño Quebrado



Fuente: Google earth.

El cruce actual cuenta con un puente de cercha metálica tipo Bailey triple simple de 80 pies de largo en malas condiciones, con la subestructura norte completamente colapsada y con elementos de la cercha de la superestructura rotos y pandeados, razón por la cual se requiere el reemplazo del mismo. Para este fin, los términos de referencia del proyecto establecen la construcción de un puente vehicular nuevo de 30 metros de largo.

A continuación, se presentará el informe hidrológico e hidráulico del puente sobre el Río Caño Quebrado. Para el análisis hidrológico, se han realizado los cálculos empleando dos métodos, el método de análisis regional de crecidas máximas, y el método de hidrograma unitario sintético. Para el análisis hidráulico se ha realizado una modelación de la condición existente y una modelación con una mejora de cauce propuesta.

1.3 DOCUMENTOS ANTECEDENTES

1.3.1 Referencias de Carácter Normativo

A lo largo del proceso de análisis y diseño, se han empleado varias normativas de diseño de carácter obligatorias para cerciorar el desempeño adecuado del cajón pluvial. Estas normativas, así como la designación correspondiente que será empleada para referir a estos documentos en el resto de esta memoria técnica son:

- [REP-2021]: ***Reglamento Estructural de Panamá, Edición 2021***: El Reglamento Estructural de Panamá es el código de diseño vigente en Panamá y establece los criterios y normativas a utilizar en el diseño de proyectos de infraestructura.

- [MOP-1]: ***Manual de Requisitos Para Revisión de Planos, 2da Edición (2021)***: El manual de aprobación del Ministerio de Obras Públicas (denominada de aquí en adelante como MOP-1) establece los periodos de recurrencia a utilizar para la determinación del caudal de diseño, así como las curvas de intensidad-duración-frecuencia para la República de Panamá.

- [ADM-1]: ***AASHTO Drainage Manual, 1ra Edición (2014)***: El manual de drenaje de la Asociación Americana de Carreteras y Oficiales de Transporte (conocida como AASHTO por sus siglas en inglés) define meticulosamente los distintos procedimientos y metodologías de análisis que deben ser empleados al momento de diseñar un drenaje pluvial.

1.3.2 Referencias Adicionales Suplementarias

En adición a las normativas de carácter mandatorio, se han utilizado varias referencias adicionales como documentación complementarían. Esas referencias suplementarias son:

- [HIF-12-026]: ***Hydraulic Engineering Circular N.º 05: Hydraulic Design of Highway Culverts (2012)***: El reporte hidráulico N.º 5 de la Administración Federal de Autopistas de los Estados Unidos (conocida como FHWA por sus siglas en inglés) provee una guía de diseño extensa para el cálculo de alcantarillas y cajones pluviales. Este documento de referencia ha sido empleado al realizar el diseño hidráulico para validar y justificar los resultados obtenidos.

- [SIECA-1]: ***Manual de Consideraciones Técnicas Hidrológicas e Hidráulicas para la Infraestructura Vial en Centroamérica (2016)***: El manual hidráulico hidrológico de la Secretaría

de Integración Económica Centroamericana contiene información localizada a Centroamérica, lo cual lo convierte en una referencia con datos calibrados al clima de nuestra región.

- [NRCS-630]: ***National Engineering Handbook Hydrology***: Este manual de hidrología ha sido redactado por el *National Resource Conservation Service* (anteriormente conocido como el *Soil Conservation Service*) y contiene los lineamientos a seguir para la determinación del caudal de diseño de cuencas medianas.

- [ETESA-1]: **Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá**: Este documento contiene las regresiones numéricas empleadas para determinar los caudales de diseño de las cuencas de mediano y gran tamaño de Panamá.

1.3.3 Mosaicos Topográficos

Para la determinación de la cuenca del Río Caño Quebrado, así como para la determinación del comportamiento hidrológico general de la cuenca, se han empleado los siguientes mosaicos topográficos.

- [4242 IV NE]: ***Mapa Topográfico 1:25000 de El Arado, Panamá (2012)***: el mapa topográfico en escala de 1: 25000 elaborado por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia constituye la referencia geográfica general para la determinación del comportamiento hidrológico de la región.

- [4242 IV NW]: ***Mapa Topográfico 1:25000 de Arosemena, Panamá (2012)***: el mapa topográfico en escala de 1: 25000 elaborado por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia constituye la referencia geográfica general para la determinación del comportamiento hidrológico de la región.

- [4243 III SE]: ***Mapa Topográfico 1: 25000 de Mendoza, Panamá (2012)***: el mapa topográfico en escala de 1: 25000 elaborado por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia constituye la referencia geográfica general para la determinación del comportamiento hidrológico de la región.

- [4243 III SW]: ***Mapa Topográfico 1: 25000 de Cerro Cama, Panamá (2012)***: el mapa topográfico en escala de 1: 25000 elaborado por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia constituye la referencia geográfica general para la determinación del comportamiento hidrológico de la región.

Otros Mapas

Se han hecho referencias a los siguientes mapas suplementarios.

- **Mapa Geológico de Panamá**: Este Mapa, elaborado por el Ministerio de Comercio e Industrias muestra la composición y la edad estimada del manto rocoso de la república de Panamá.

- **Zonificación de Suelos de Panamá por Niveles de Nutrientes**: Este mapa, elaborado por el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá fue desarrollado para fomentar el desarrollo agrícola. Dicho esto, la caracterización de los suelos superficiales es útil al momento de estimar la infiltración de una cuenca.

1.4 SOFTWARE EMPLEADO

Para la determinación de los valores de diseño hidráulicos e hidrológicos, se han empleado los programas listados a continuación. Se ha proporcionado el número de versión de cada programa empleado para permitir la trazabilidad de los mismos.

- QGIS V3.34.2: Este programa de código abierto es un Sistema de Información Geográfica (GIS) que permite la manipulación de información georreferenciada. Este programa ha sido empleado para la determinación del área de la cuenca.

- HEC-RAS 6.5: Este programa de carácter gratuito ha sido desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Esta (*U.S. Army Corps of Engineers*) para la modelación hidráulica de cauces y canales.

- HEC-HMS 4.11 : Este programa de carácter gratuito ha sido desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Esta (*U.S. Army Corps of Engineers*) para la modelación hidrológica de cuencas.

- HEC-SSP: Este programa de carácter gratuito ha sido desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Esta (*U.S. Army Corps of Engineers*) para la ejecución de los cálculos estadísticos hidrológicos.

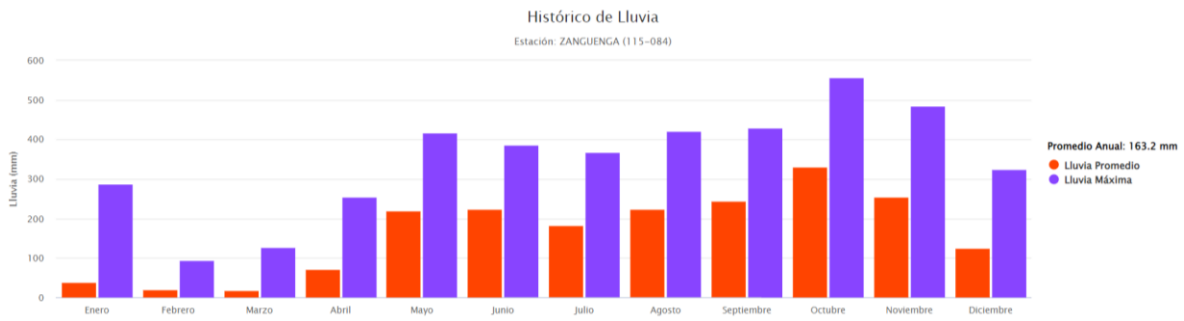
1.5 CLIMATOLOGÍA

1.5.1 Precipitación

La estación meteorológica más cercana al proyecto corresponde a la estación meteorológica de Zanguenga, la cual posee el identificador 115-084. Esta estación opero desde el 1 de diciembre de 1974 hasta el 1 de diciembre de 1998.

Tal como se podrá observar en la Figura 2, el mes más lluvia corresponde al mes de octubre. En este mes, la lluvia promedio acumulada es de 330 mm, aunque se ha alcanzado un valor máximo histórico de 556 mm.

Figura 2: Precipitación Histórica



Posteriormente, esta estación fue transferida a la Autoridad del Canal de Panamá, la cual administra los datos de la misma bajo la denominación ZAN. Los datos recopilados por esta estación se encuentran disponible en el portal de Aquarius de la ACP. Las precipitaciones más intensas de cada año para un periodo consecutivo de 1 hora, 2 horas, 3 horas, 6 horas, 12 horas, y 24 horas se pueden observar en la Tabla 1 para el periodo 2004 a 2023.

Tabla 1: Precipitación Máxima Registrada

Año	Max 1 H	Max 2 H	Max 3 H	Max 6 H	Max 12 H	Max 24 H
2004	71 mm	117 mm	117 mm	117 mm	117 mm	135 mm
2005	56 mm	64 mm	66 mm	69 mm	69 mm	79 mm
2006	84 mm	89 mm	89 mm	89 mm	94 mm	114 mm
2007	74 mm	106 mm	109 mm	111 mm	111 mm	129 mm
2008	58 mm	85 mm	85 mm	85 mm	86 mm	88 mm
2009	66 mm	91 mm	108 mm	121 mm	122 mm	144 mm
2010	47 mm	64 mm	70 mm	87 mm	101 mm	158 mm
2011	52 mm	75 mm	82 mm	86 mm	86 mm	91 mm
2012	58 mm	77 mm	97 mm	103 mm	112 mm	137 mm
2013	71 mm	74 mm	82 mm	88 mm	100 mm	138 mm
2014	49 mm	66 mm	76 mm	93 mm	93 mm	93 mm
2015	87 mm	126 mm	133 mm	136 mm	136 mm	136 mm
2016	57 mm	75 mm	79 mm	84 mm	89 mm	107 mm
2017	60 mm	74 mm	87 mm	87 mm	87 mm	89 mm
2018	50 mm	84 mm	95 mm	95 mm	95 mm	95 mm
2019	78 mm	96 mm	101 mm	125 mm	127 mm	127 mm
2020	53 mm	74 mm	87 mm	95 mm	97 mm	100 mm
2021	68 mm	76 mm	89 mm	104 mm	105 mm	106 mm
2022	47 mm	64 mm	67 mm	72 mm	105 mm	107 mm
2023	57 mm	62 mm	65 mm	65 mm	66 mm	66 mm

1.6 HISTORIAL DE CRECIDAS PREVIAS

1.6.1 Evidencia Física

Durante la visita al sitio del proyecto realizada el día 3 de marzo de 2024, se observó en el estribo sur algunos vestigios de las vigas de acero que conformaban la superestructura del puente de acero que precedió al Bailey existente; estas vigas se pueden observar en la Figura 3. Este puente fue arrastrado por la corriente del río, motivo por el cual fue reemplazado por el Bailey que actualmente permite el cruce a través del mismo. Es importante notar que estas vigas se encuentran en el mismo nivel que el terraplén existente, el cual es 78.20 msnm en el extremo sur.

Figura 3: Vestigios de las Vigas del Puente Previo



Adicionalmente, se observó evidencia de altas velocidades de flujo en el estribo norte. La corriente del río ha demolido completamente la pared del estribo norte; los vestigios de esta actualmente se encuentran en el borde del cauce, tal como se puede observar en la Figura 4.

El talud natural que conforma el borde del canal principal del río también evidencia un alto nivel de socavación, elemento que corrobora la afirmación de velocidades de flujo elevadas durante los eventos de inundación para este cauce.

Figura 4: Evidencia de Socavación y de Altas Velocidades de Flujo



1.6.2 Consulta Ciudadana

Durante la inspección, se consultó a los moradores de la zona para obtener testimonios de primera mano sobre cuál es la elevación máxima de la superficie del agua que ha sido observada. De acuerdo con los habitantes de la región, ellos han observado el agua alcanzar la cuerda inferior del puente Bailey existente. Sin embargo, el agua nunca ha alcanzado el nivel del piso, ni ha necesitado el cierre de este puente.

1.7 HIDROLOGÍA

1.7.1 Características Físicas de la Cuenca, del Drenaje, y del Cauce

1.7.1.1 Cuenca del Río Caño Quebrado

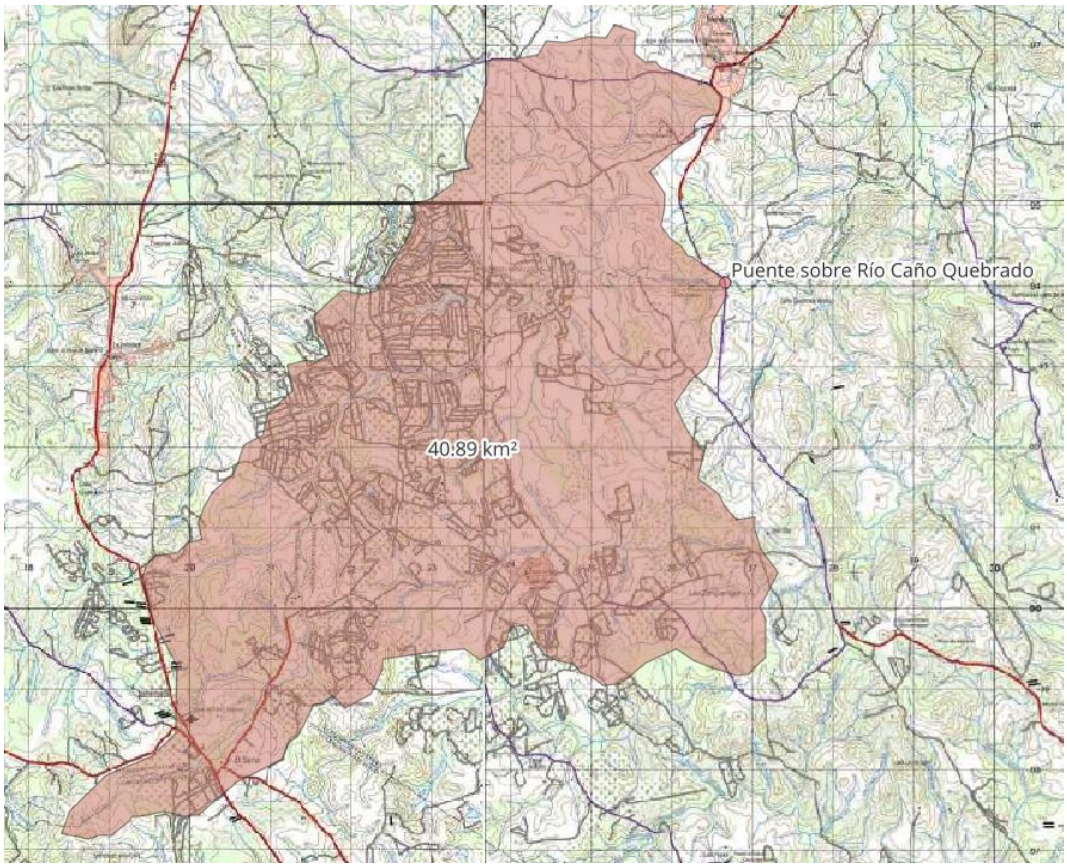
El primer paso para la determinación del caudal de diseño del puente sobre el Río Caño Quebrado consiste en determinar el área de la cuenca del río en el punto de la estructura. Para este fin, se emplearon los mapas topográficos 4242 IV NE (El Arado), 4242 IV NW (Arosemena), 4243 III SE (Mendoza) y 4243 III SW (Cerro Cama) del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (denominado de aquí en adelante como IGNTG) para la delineación de la cuenca.

Estos cuatro mosaicos se encuentran en una escala de 1 en 25,000 y se pueden observar en la Figura 5. En la imagen, se ha delineado la extensión tributaria de la cuenca del cauce de color rojo; el puente se encuentra en el lado superior derecho de la cuenca.

El trazado de la cuenca se realizó en el programa QGIS, el cual es un programa de manejo de datos geoespaciales de código abierto. De acuerdo con el trazado realizado y en conformidad con la información de los mosaicos del IGNTG, se ha determinado que la cuenca del Río Caño Quebrado hasta el sitio del proyecto corresponde a $A_{cuenca} = 40.89\ \text{km}^2$.

Es importante notar que el método racional no podrá ser empleado al analizar este cauce, ya que la cuenca posee un área superior a los 2.5 km² que el *Manual de Revisión de Planos* del *Ministerio de Obras Públicas* permite para este método. Dada esta limitación, se ha empleado las regresiones de análisis regionales de la ETESA para la determinación del caudal de diseño.

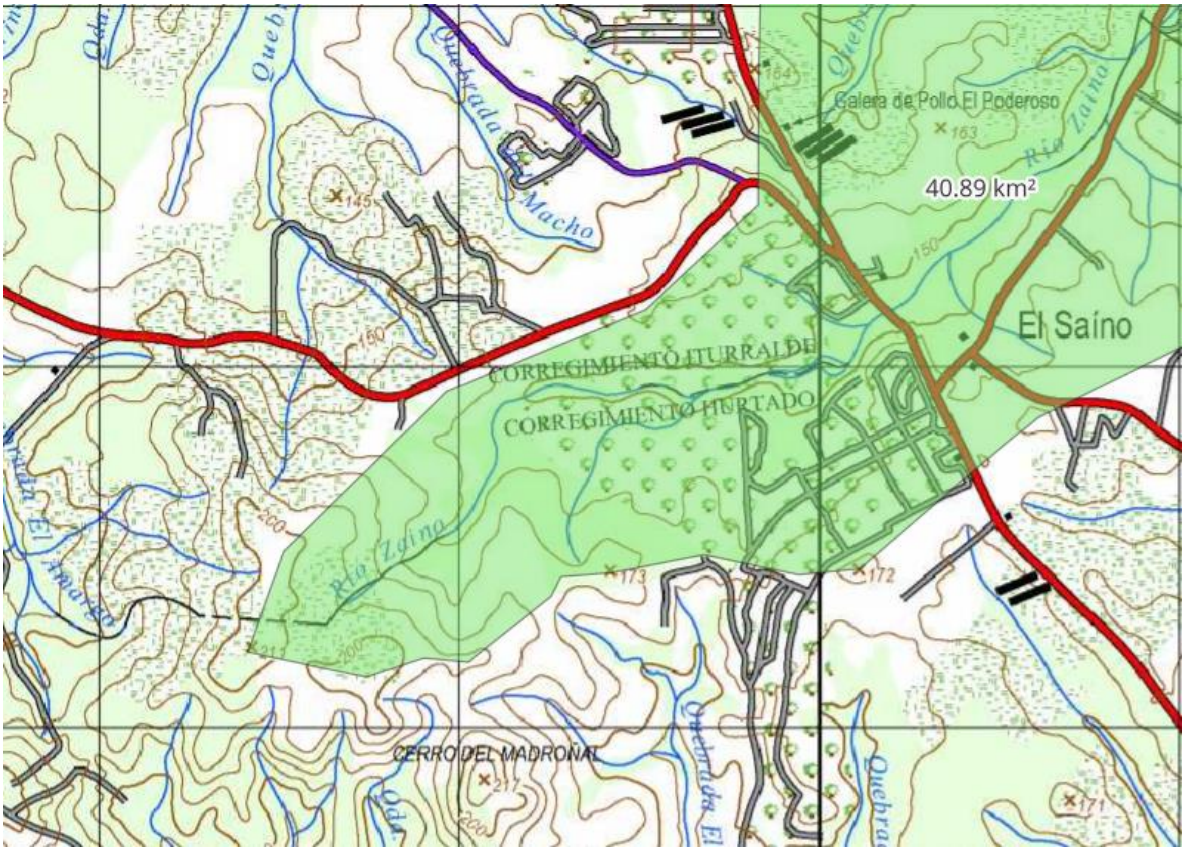
Figura 5: Cuenca del Río Caño Quebrado



1.7.1.2 Altura Máxima, Mínima y Desnivel

De acuerdo con los mosaicos del ITGNTG, la elevación máxima de la cuenca es de 211 msnm; esta elevación se da en la esquina sur oeste de la cuenca, en la cabecera del Río Zaino (uno de los afluentes del Río Caño Quebrado. La ubicación del punto de máxima elevación se puede observar en la Figura 6.

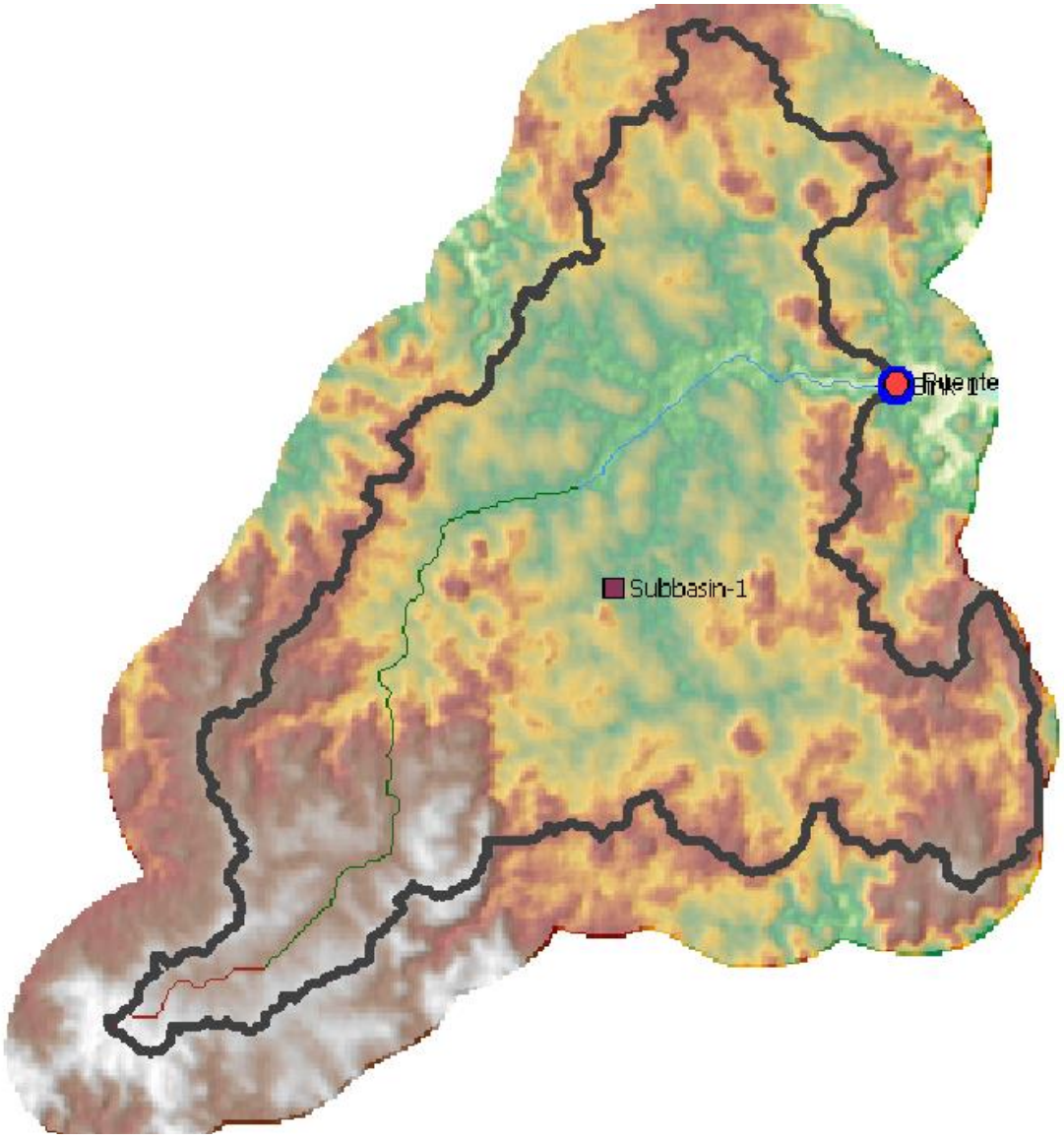
Figura 6: Elevación Máxima de la Cuenca



La elevación mínima, por otra parte, corresponde al sitio del proyecto, ya que este representa la sección de control para el análisis hidrológico bajo consideración. Empleando los mosaicos del IGNTG, se ha determinado que la elevación mínima de la cuenca es de 75 msnm. Es importante notar que, para efectos del cálculo de la pendiente promedio del cauce, se ha optado por tomar ambos extremos de los mosaicos para asegura que ambas medidas partan de la misma elevación de referencia

La longitud del cauce principal desde el punto más lejano de la cuenca hasta la ubicación del puente es de 13.93 kilómetros. Este valor fue determinado a través del programa HEC-HMS (programa elaborado por el cuerpo de ingenieros del ejército de los estados unidos) tomando como base las elevaciones del DEM provistas por el Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). El cauce principal se puede observar delineado en la Figura 7. Es importante notar que la cuenca determinada a través de este programa valida la obtenida a través de los mosaicos anteriormente, ya que las dos fuentes de información independientes (SRTM vs ITGNG) han conllevado a cuencas cuyas áreas son esencialmente las mismas (2% de diferencia).

Figura 7: Longitud del Cauce desde el Punto Más Lejano de la Cuenca



La pendiente media resultante del cauce es de $S = \frac{211-75}{13\,930\ \mathrm{m}} \approx 0.9\%$. Empleando el programa HEC-HMS, se han calculado las pendientes características para la porción entre el puente y el centroide del cauce y para el intervalo 10% @ 85% del cauce; estas pendientes son 0.37% y 0.53%, respectivamente.

Tabla 2: Características de Referencia de la Cuenca

Longest Flowpath Length (KM)	Longest Flowpath Slope (M/M)	Centroidal Flowpath Length (KM)	Centroidal Flowpath Slope (M/M)	10-85 Flowpath Length (KM)	10-85 Flowpath Slope (M/M)
13.93029	0.00908	4.18330	0.00371	10.44772	0.00530

1.7.1.3 Pendiente Promedio de la Cuenca

La pendiente promedio de la cuenca (la cual es distinta de la pendiente promedio del cauce listada en la sección anterior) fue calculada a través del programa HEC-HMS, empleando los mosaicos n08_w080_1arc_v3 y n09_w080_1arc_v3 como referencia. Estos mosaicos corresponden a la topografía satelital tomada por el Shuttle Radar Topography Mission de la NASA.

De acuerdo esta información, la pendiente promedio de la cuenca es de 6.98%, tal como se puede observar en la Tabla 3.

Tabla 3: Pendiente Promedio de la Cuenca

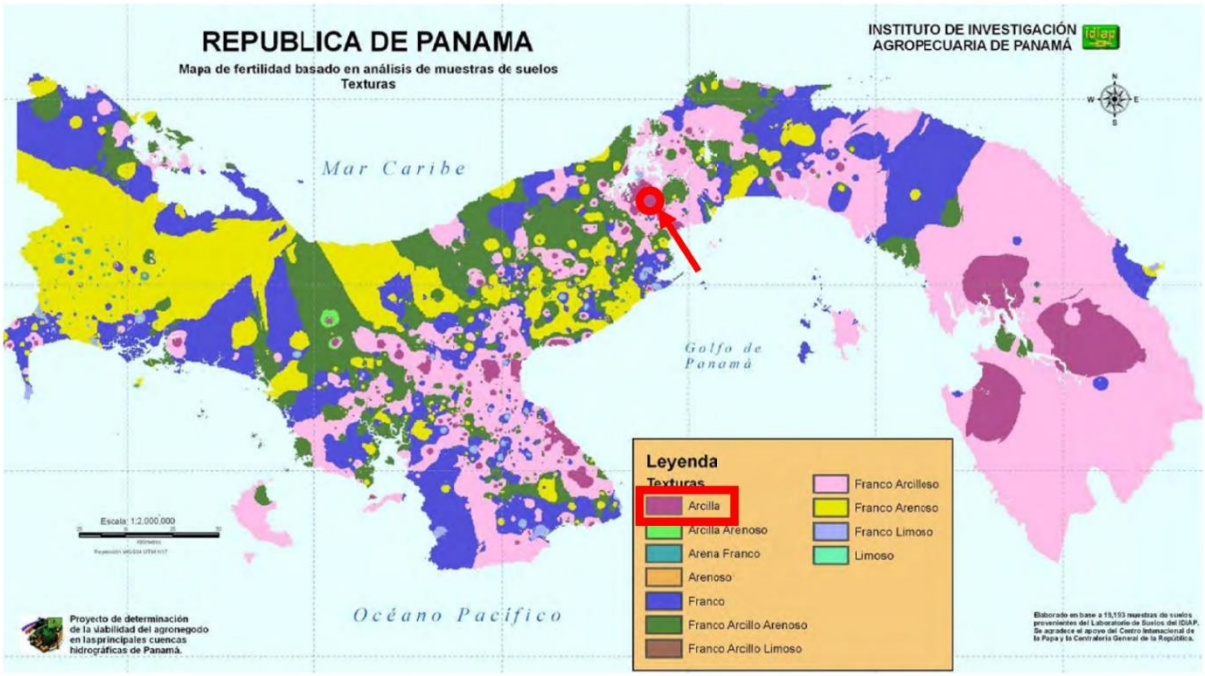
Basin Slope (M/M)	Basin Relief (M)	Relief Ratio	Elongation Ratio	Drainage Density (KM/KM²)
0.06978	135.00000	0.00969	0.53406	0.06192

1.7.1.4 Suelo y Geología

El tipo de suelo afecta enormemente la capacidad de infiltración y escorrentía superficial del terreno. De acuerdo con el mapa de textura de suelo elaborado por el *Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá* en 2006, el suelo de la cuenca del proyecto consiste principalmente en un suelo arcilloso, tal como se puede observar en la Figura 8.

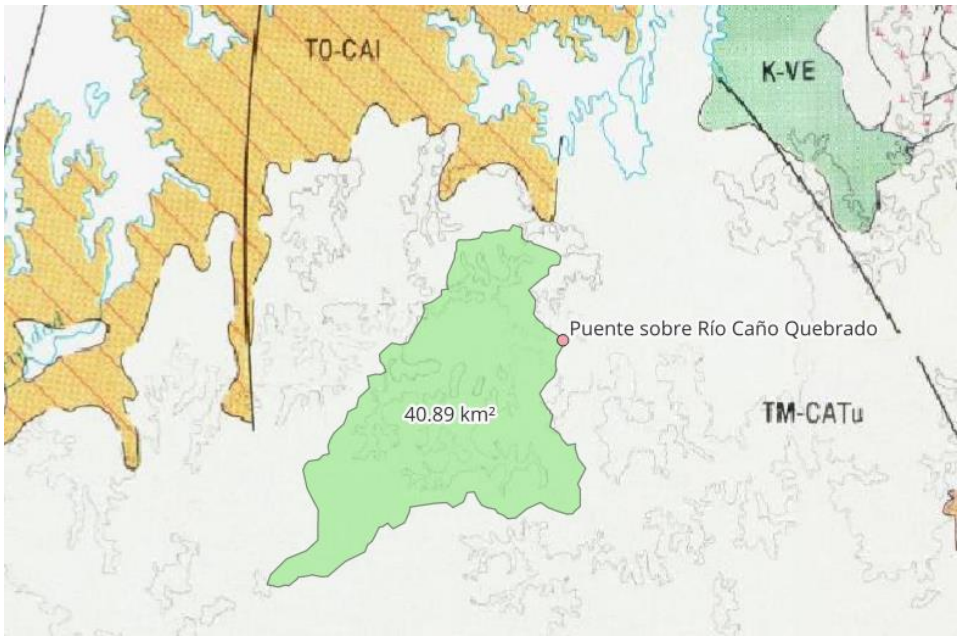
El capítulo 7 *Grupos de Suelo Hidrológicos* del manual 630 *National Engineering Handbook* del *Natural Resource Conservation Service (NRCS)* establece las categorías de suelos para efectos del análisis hidrológico. De acuerdo con este manual, los suelos pueden variar de categoría A a D, dependiendo de la cantidad de finos (y, por ende, la permeabilidad) que estos posean. Dado que el suelo de la cuenca es arcilla, se tomará la categoría del suelo como grupo D.

Figura 8: Mapa de Textura de Suelo de la IDIAP (2006)



El Mapa Geológico de Panamá elaborado por el Ministerio de Comercio e Industrias, por otra parte, muestra la composición estimada de la roca de fondo de la región. Para la cuenca del río Caño Quebrado, esta consiste en una formación volcánica conocida como la formación Tucué, compuestas de andesitas, basaltos, lavas, brechas, y tobas del periodo Terciario, la cual ha sido etiquetada como TM-CATu en la Figura 9.

Figura 9: Mapa Geológico de Panamá



Fuente: Ministerio de Comercios e Industrias de Panamá

1.7.1.5 Uso del Suelo

El uso del suelo afecta enormemente las características de drenaje e infiltración de la cuenca. Para el Río de Caño Quebrado, el uso del suelo consiste principalmente en cultivos, tal como se puede observar en la fotografía satelital de la cuenca mostrada en la Figura 10.

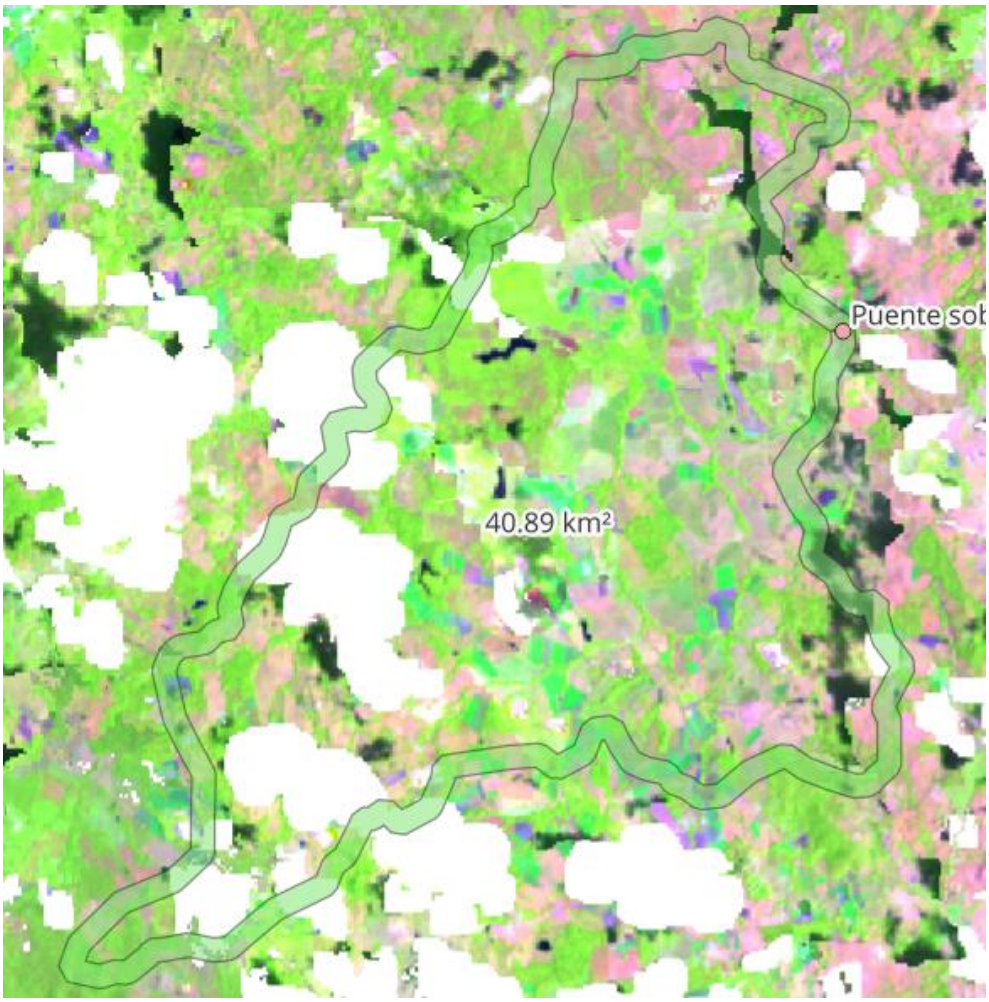
Figura 10: Uso del Suelo - Imagen Satelital



La calidad de la cobertura vegetal ha sido verificada con las imágenes de falso color obtenidas del satélite Landsat 8 y Landsat 9, ruta N.ª 12, fila N.ª 54. Para disminuir los vacíos en la imagen causadas por las nubes, se han combinado cuatro tomas consecutivas de la misma región, todas fechadas entre 2023 y 2024.

Se han presentado las bandas 6, 5 y 4 en la Figura 11. El color verde representa vegetación (ya sea agrícola o forestal), mientras que el color rosado representa suelo arado, pero sin desarrollar, pastos para ganadería, o suelos agrícolas no cultivados. El color blanco representa una falta de datos debido a la presencia de una nube en la foto satelital.

Figura 11: Bandas 6, 5, y 4 del Landsat 8, Ruta N.º 12, N.º 54



Como se puede observar en la imagen, aproximadamente 22 km² (ubicado hacia el suroeste de la cuenca) consisten en cultivos saludables en buen estado. Los otros 18 km² restantes consisten en pastorales para el ganado y suelo agrícola no cultivado (ubicados hacia el noreste de la cuenca).

Se le ha asignado un número de curva a cada una de estas dos regiones según lo establecido por la tabla 9-8 del manual de drenaje del AASHTO; esta tabla se ha reproducido parcialmente en la Tabla 4.

Para los cultivos en condiciones hidrológicas pobres, se ha considerado un número de curva de 91. Para las llanuras y pastorales en condiciones hidrológicas moderadas, se ha considerado un número de curva de 84.

Tabla 4: Números de Curva para los Distintos Usos de Suelo

Cover Type		Hydrologic Condition[d]	Curve Numbers for Hydrologic Soil Group A	B	C	D
Cultivated Agricultural Land: Fallow						
Row crops	Straight row	Poor	72	81	88	91
		Good	67	78	85	89
	Conservation tillage	Poor	71	80	87	90
		Good	64	75	82	85
	Contoured	Poor	70	79	84	88
		Good	65	75	82	86
	Contoured and tillage	Poor	69	78	83	87
		Good	64	74	81	85
	Contoured and terraces	Poor	66	74	80	82
		Good	62	71	78	81
	Contoured and terraces and conservation tillage	Poor	65	73	79	81
		Good	61	70	77	80
Noncultivated Agricultural Land						
Pasture or range	No Mechanical treatment[f]	Poor	68	79	86	89
		Fair	49	69	79	84
		Good	39	61	74	80
	Contoured	Poor	47	67	81	88
		Fair	25	59	75	83
		Good	6	35	70	79

Fuente: AASHTO ADM-1 (2014) Tabla 9-8.

El número de curva promedio de la cuenca es de 88.

1.7.1.6 Tiempo de Retraso y Tiempo de Concentración

El tiempo de retraso de la cuenca se ha determinado empleando el método A del capítulo 15 del manual 630 *National Engineering Handbook* del *Natural Resource Conservation Service (NRCS)*. De acuerdo con este documento, este es igual a:

$$L = \frac{(13\,930\ \text{m} \cdot 3.2808)^{0.80} \cdot \left(\frac{1000}{88} - 10 + 1\right)^{0.70}}{1900\sqrt{6.98}} = 1.94\ \text{horas}$$

El tiempo de concentración, por otra parte, es igual a:

$$t_c = \frac{L}{0.60} = \frac{1.94 \text{ horas}}{0.60} = 3.24 \text{ horas} = 194 \text{ minutos}$$

1.7.1.7 Precipitaciones Máximas para Varios Periodos de Retorno

Se ha estimado la precipitación máxima probable para los distintos periodos de retorno mediante el programa HEC-SSP, el cual ha sido elaborado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos para la elaboración de cálculos estadísticos referentes a la hidráulica y a la hidrología.

Como referencia, se ha empleado los datos de la estación meteorológica de Zanguenga de la Autoridad del Canal De Panamá; esta estación posee la codificación ZAN. Los periodos de 24h con las precipitaciones máximas registradas para cada año se pueden observar en la Tabla 5. Como se podrá observar, la precipitación máxima registrada corresponde al año de 2010, con un total de 158 mm de precipitación en un periodo de 24 horas contiguas.

Tabla 5: Precipitación Máxima en un periodo de 24H

Año	Precipitación Máx.
2004	135 mm
2005	79 mm
2006	114 mm
2007	129 mm
2008	88 mm
2009	144 mm
2010	158 mm
2011	91 mm
2012	137 mm
2013	138 mm
2014	93 mm
2015	136 mm
2016	107 mm
2017	89 mm
2018	95 mm
2019	127 mm
2020	100 mm
2021	106 mm
2022	107 mm
2023	66 mm

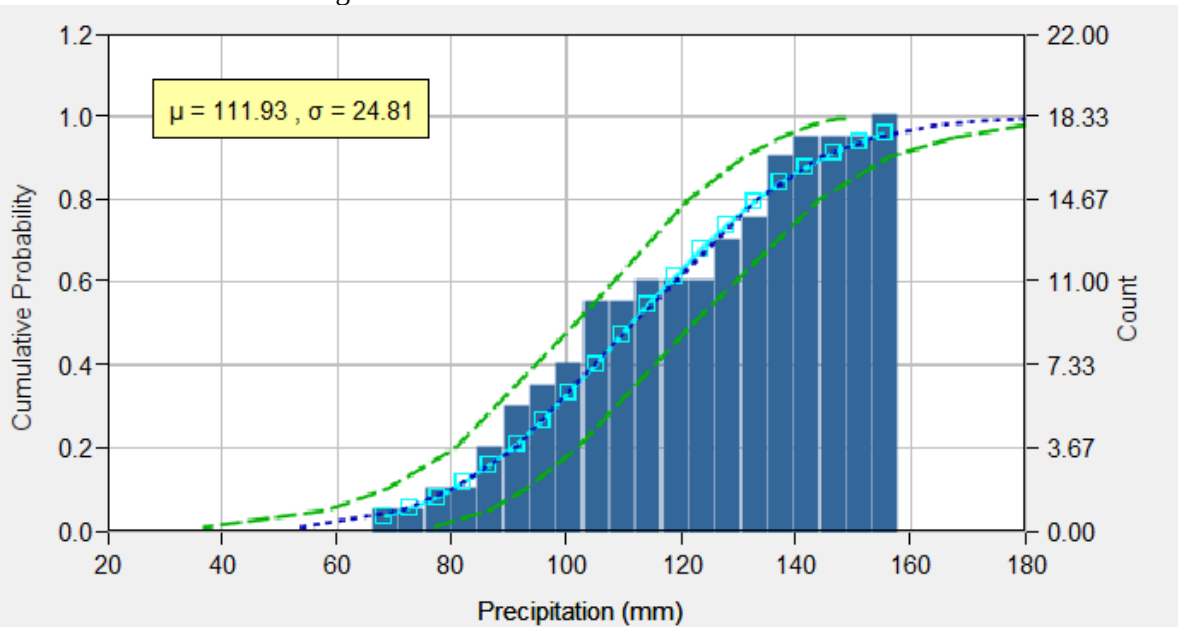
Estos datos fueron ingresados al programa HEC-SSP para determinar la distribución estadística que aproximase con mejor precisión la información recopilada por la estación meteorológica.

De acuerdo con el programa, la mejor distribución corresponde a la distribución generalizada de valor extremo (conocida como GEV por sus siglas en inglés). Se han seleccionado los valores óptimos de

102.889 para la localización, 24.512 para la escala, y 0.258 para la forma de la distribución, en base a el método de momentos de productos (PM). Este es el método con el mejor valor de Kolmogórov-Smirnov; es decir, es la distribución que mejor se ajusta a la data recopilada.

La función de distribución acumulada determinada por el programa se puede observar en la línea celeste de la Figura 12. Las barras azules corresponden a las mediciones de la estación meteorológica.

Figura 12: Función de Distribución Acumulada



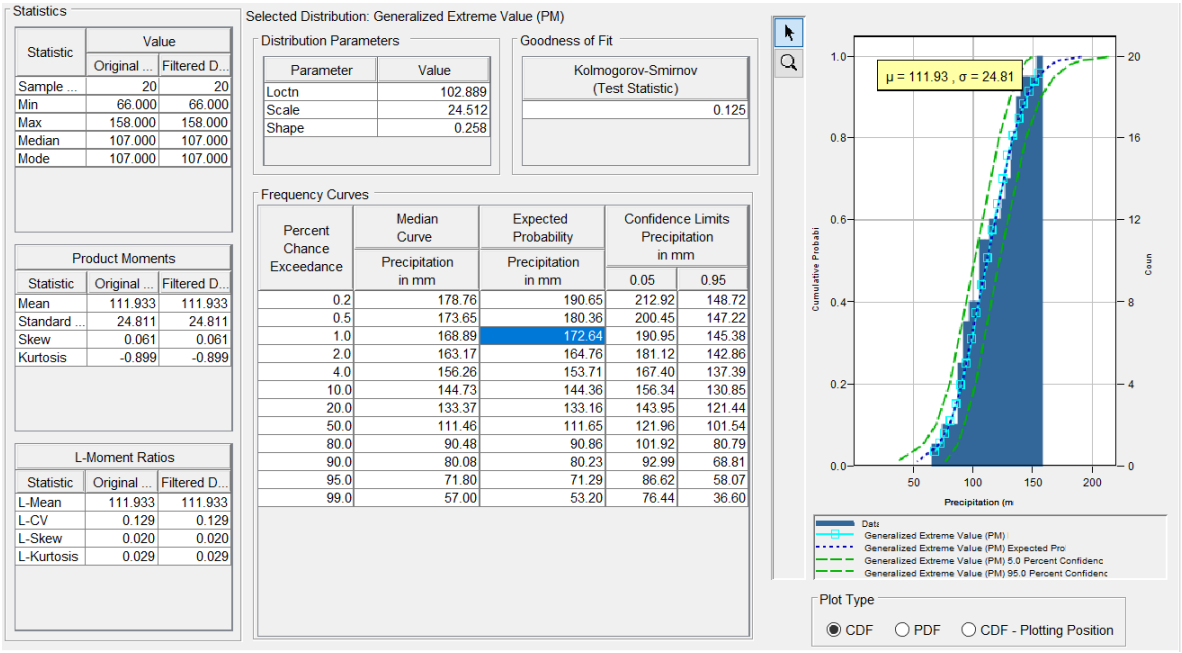
Las precipitaciones máximas anticipadas para un periodo de 24 horas continuas versus los distintos periodos de retorno correspondientes se pueden observar en la Tabla 6.

Tabla 6: Periodo de Retorno versus Precipitación de 24H

Retorno	Precipitación (24H)
P_2=	111.65 mm
P_5=	133.16 mm
P_{10}=	144.36 mm
P_{25}=	153.71 mm
P_{50}=	164.76 mm
P_{100}=	172.64 mm

La función de error empleada por el programa para determinar la mejor distribución, así como la comparación entre los valores medidos en el campo y los valores estimados por la distribución estadística se pueden observar en la salida del programa en la Figura 13.

Figura 13: Distribución Estadística para la Precipitación de 24 h.



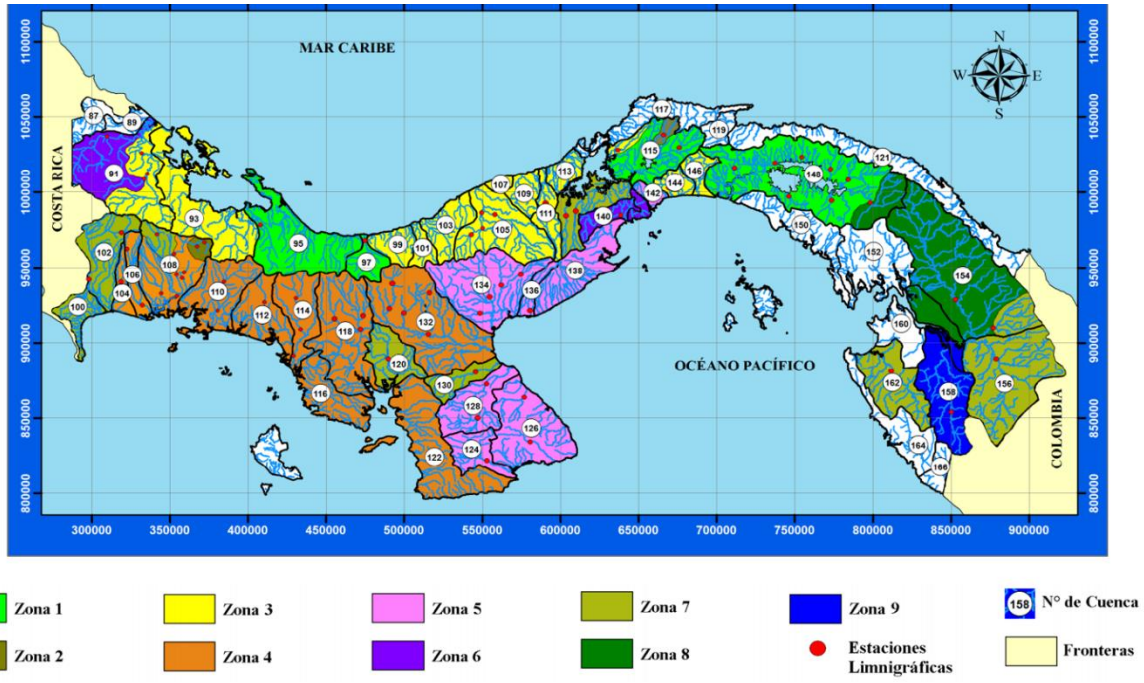
1.7.2 Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas

1.7.2.1 Zona Hidrológicamente Homogénea

Para emplear el método regional de crecidas máximas de la ETESA, se debe determinar la zona hidrológicamente homogénea en la cual se encuentra situada el proyecto. Esto se ha realizado a través de la Figura 14, la cual ha sido extraída del documento de la ETESA.

De acuerdo con dicho mapa, el río Caño Quebrado se encuentra en la zona hidrológicamente homogénea N.º 7 de la cuenca N.º 115.

Figura 14: Zonas Hidrológicamente Homogéneas



1.7.2.2 Determinación del Caudal de Diseño

De acuerdo con el procedimiento establecido por el método de crecidas regionales, se deberá emplear la ecuación N.ª 7 para la determinación del caudal base, tal como se puede observar en la Tabla 7.

Tabla 7: Ecuación para el Cálculo del Caudal Base

Zona	Número de ecuación	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 1
2	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 3
3	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 1
4	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 4
5	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 1
6	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 2
7	4	$Qmáx = 9A^{0.59}$	Tabla # 3
8	5	$Qmáx = 4.5A^{0.59}$	Tabla # 3
9	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 3

En base a esto, se ha determinado un caudal base de:

$$Q_{max} = 9 \cdot (40.89\ \text{km}^2)^{0.59} = 80.37\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \qquad \text{(ETESA Eq. 4)}$$

Este caudal debe ser ajustado para obtener el caudal de diseño para el periodo de recurrencia requerido. En el caso de este proyecto, los términos de referencia requieren un periodo de recurrencia para el caudal de diseño de 1 en 100 años, razón por la cual se ha empleado dicha fila de la Tabla 8. Se ha empleado la columna N.ª 3, según lo establece la tabla anterior para la zona hidrológicamente homogénea N.º 7.

Tabla 8: Factor de Ajuste para Periodo de Recurrencia

Factores Qmáx./ Qprom.máx para distintos Tr.				
Tr, años	Tabla # 1	Tabla # 2	Tabla # 3	Tabla # 4
1.005	0.28	0.29	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.6	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.6	4.00

Por lo tanto, el caudal de diseño para el puente sobre el Río Caño Quebrado, con un periodo de recurrencia de 1 en 100 años es de:

$$Q_{100} = 2.53 \cdot 80.37 \frac{\mathrm{m}^3}{\mathrm{s}} = 203.33 \frac{\mathrm{m}^3}{\mathrm{s}}$$

1.7.3 Método SCS

1.7.3.1 Motivación de un Análisis Más Riguroso

Si bien el procedimiento de análisis de crecidas máximas regionales constituye el método estándar empleado por el Ministerio de Obras Públicas para la determinación de caudales, el mismo posee ciertas limitaciones. **Una de las limitaciones más importantes consiste en que la cuenca del río debe ser morfológicamente similar a las cuencas de referencia empleadas por la ETESA para el desarrollo de las ecuaciones.**

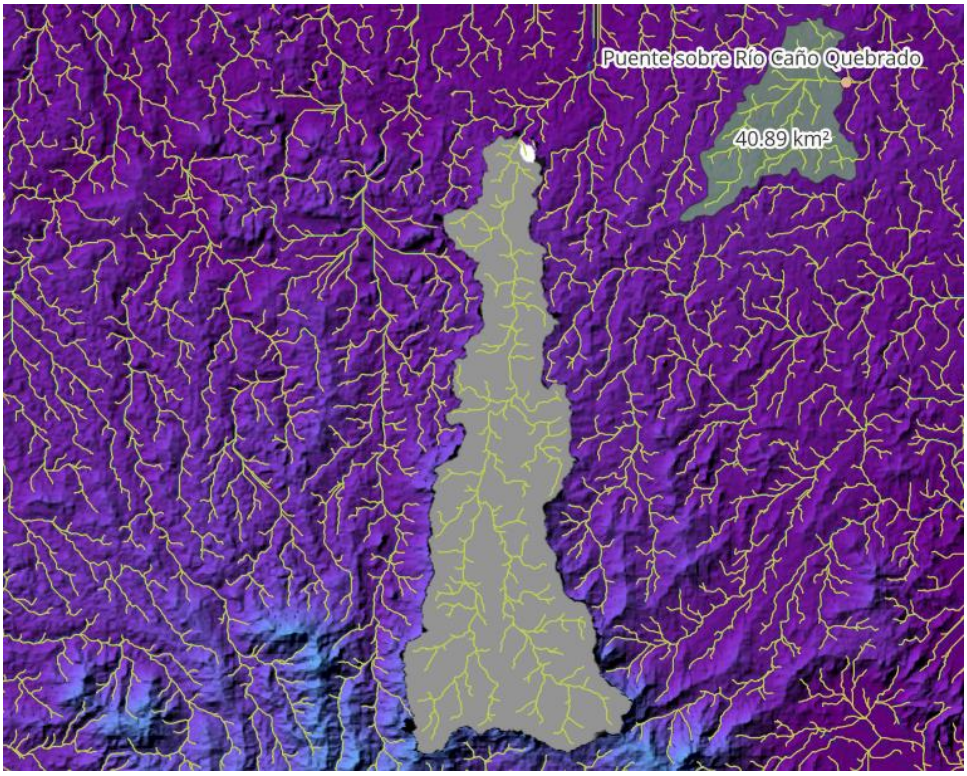
Las cuecas de referencia para la zona 7 consiste en el Río Trinidad y en el Río Cirí. En la Figura 15 se puede observar la morfología de la cuenca del Río Trinidad (en gris) y del río Caño Quebrado (en verde). Como se podrá observar en la imagen, la cuenca de referencia consiste en una cuenca elongada con una alta relación largo-ancho, lo cual resulta en un tiempo de concentración comparativamente alto en relación al área de la cuenca.

El Río Caño quebrado, por otra parte, posee una cuenca con dimensiones similares entre la longitud y el ancho de la cuenca, razón por la cual esta posee un tiempo de concentración mucho más corto.

Debido a la diferencia de la morfología entre las dos cuencas, **los caudales estimados por las regresiones de la ETESA para esta zona pueden arrojar caudales por debajo de los reales**, ya que

la cuenca de referencia a partir de las cuales se han basado estas ecuaciones no es morfológicamente similar a la cuenca del Río Caño Quebrado.

Figura 15: Morfología de la Cuenca de Referencia para las ecuaciones de la ETESA



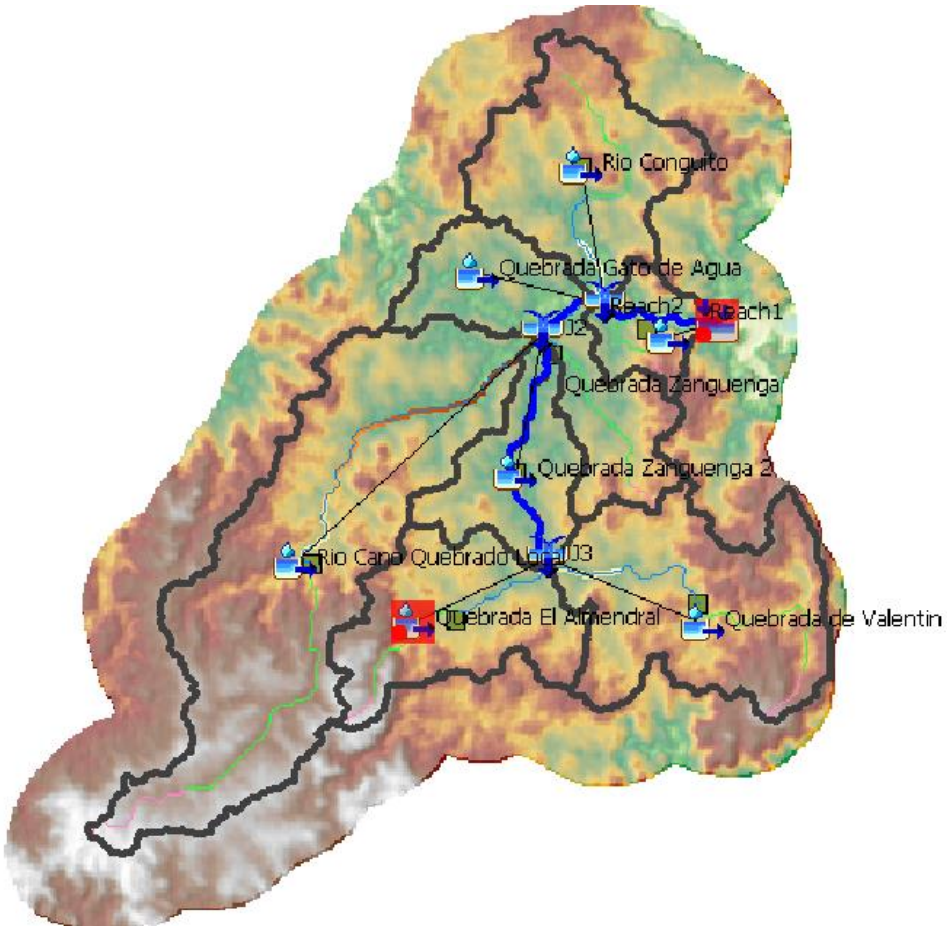
1.7.4 Método de Hidrograma Unitario

1.7.4.1 Generalidades

Para obtener un comparativo para contrastar con el método de crecidas regionales de la ETESA, se ha realizado un cálculo con el procedimiento establecido por el NRCS; esta metodología se encuentra denominada el hidrograma unitario del NRCS (también conocido como SCS). A diferencia del método de crecidas regionales, el método de hidrograma unitario emplea el tiempo de concentración de la cuenca para determinar como la morfología de esta afecta el caudal resultante.

Este modelo ha sido elaborado en el programa HEC-HMS. Siguiendo las recomendaciones del del capítulo 6 del manual 630 *National Engineering Handbook* del *Natural Resource Conservation Service (NRCS)*, se ha subdivido la cuenca en siete subcuencas, tal como se puede observar en la Figura 16. Estas divisiones se han realizado para los tributarios mayores, y para las regiones en donde el uso del suelo cambia.

Figura 16: Cuenca Subdividida para el Análisis Hidrológico



1.7.4.2 Modelación de Pérdidas por Infiltración

Para el método de estimación de perdidas por infiltración, se ha empleado el método de curvas de la SCS. Se han asignado los números de curva en base a los usos observados en la imagen satelital del Landsat mostrada en la sección anterior. Estos números de curva se pueden observar en la Tabla 9.

La abstracción inicial ha sido seleccionada como 0.10 veces la precipitación máxima de 24 horas, tal como lo especifica la tabla 9-9 del AASHTO Drainage Manual (reproducida en la Tabla 10) a través del símbolo '+'. Para la precipitación de 1 en 100 años, esto corresponde a 17.2 mm.

Tabla 9: Números de Curva para el Modelo de HEC-HMS

Subbasin	Initial Abstraction (MM)	Curve Number	Impervious (%)
Quebrada de Valentin	17.2	91	0.0
Quebrada El Almendral	17.2	91	0.0
Rio Cano Quebrado Local	17.2	91	0.0
Quebrada Zanguenga 2	17.2	84	0.0
Rio Conguito	17.2	84	0.0
Quebrada Gato de Agua	17.2	91	0.0
Subbasin7	17.2	84	0.0

Tabla 10: Abstracción Inicial Ia/P

	Curve Number											
Rainfall (in.)	**40**	**45**	**50**	**55**	**60**	**65**	**70**	**75**	**80**	**85**	**90**	**95**
3.9	*	*	*	0.42	0.34	0.27	0.22	0.17	0.13	+	+	+
4.3	*	*	0.46	0.38	0.31	0.25	0.20	0.15	0.12	+	+	+
4.7	*	*	0.42	0.35	0.28	0.23	0.18	0.14	0.11	+	+	+
5.1	*	0.48	0.39	0.32	0.26	0.21	0.17	0.13	0.10	+	+	+
5.5	*	0.44	0.36	0.30	0.24	0.20	0.16	0.12	+	+	+	+
5.9	*	0.41	0.34	0.28	0.23	0.18	0.15	0.11	+	+	+	+
6.3	0.48	0.39	0.32	0.26	0.21	0.17	0.14	0.11	+	+	+	+
6.7	0.45	0.37	0.30	0.24	0.20	0.16	0.13	0.10	+	+	+	+
7.1	0.42	0.34	0.28	0.23	0.19	0.15	0.12	+	+	+	+	+
7.5	0.40	0.33	0.27	0.22	0.18	0.14	0.11	+	+	+	+	+
7.9	0.38	0.31	0.25	0.21	0.17	0.14	0.11	+	+	+	+	+

1.7.4.3 Tiempos de Retardo

Los tiempos de retardo han sido calculados empleando el método A del capítulo 15 del manual 630 *National Engineering Handbook* del *Natural Resource Conservation Service (NRCS)*. Los tiempos de retardo que corresponden a cada una de las subcuencas se pueden observar en la Tabla 11.

Tabla 11: Tiempos de Retardo

Subbasin	Graph Type	Lag Time (MIN)
Quebrada de Valentin	Standard (PRF 484)	51.6
Quebrada El Almendral	Standard (PRF 484)	37.7
Rio Cano Quebrado Local	Standard (PRF 484)	84.7
Quebrada Zanguenga 2	Standard (PRF 484)	56.1
Rio Conguito	Standard (PRF 484)	62.0
Quebrada Gato de Agua	Standard (PRF 484)	43.8
Subbasin7	Standard (PRF 484)	29.9

El tiempo de viaje para el agua que viaja entre cuencas (*Reaches*) ha sido estimado mediante la opción *Muskingum-Cunge* del HEC-HMS. Se ha considerado que el Río Caño Quebrado posee un canal natural con 10 metros en la base y taludes de 1 vertical a 1 horizontal para los tramos aguas arriba.

1.7.4.4 Tormenta de 1 en 100 Años

Empleando el procedimiento establecido en la sección 1.7.1.7. de este reporte, se ha determinado la precipitación máxima para un periodo de retorno de 1 en 100 años para acumulaciones de 1 hora, 2 horas, 3 horas, 6 horas, 12 horas, y 24 horas. Estos datos fueron ingresados al programa, tal como se puede observar en la Tabla 12. La tormenta resultante posee un hietograma muy similar a la de la tormenta SCS tipo 3.

Tabla 12: Evento Meteorológico Simulado

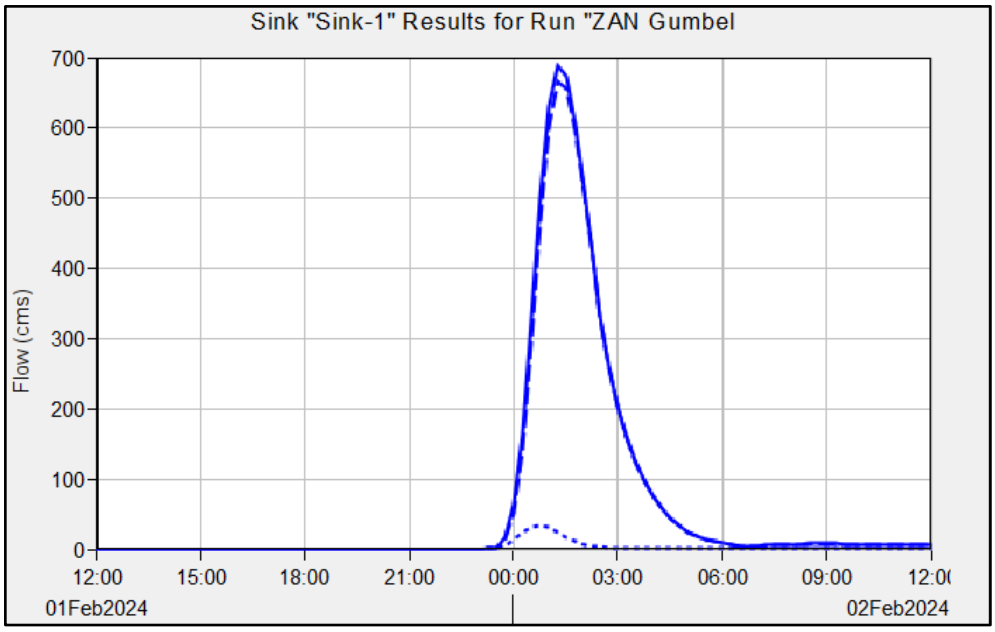
Annual-Partial Conversion:	--None--
Annual-Partial Ratio:	1.00
Storm Duration:	1 Day
Intensity Duration:	1 Hour
Intensity Position:	50 Percent
Area Reduction:	--None--
Spatial Distribution:	Uniform For All Subbasins

Duration	Depth (MM)	Area-Reduction Function
5 Minutes		
10 Minutes		
15 Minutes		
30 Minutes		
1 Hour	106.93	
2 Hours	147.33	
3 Hours	155.49	
6 Hours	165.31	
12 Hours	165.36	
1 Day	172.64	

1.7.4.5 Caudal según el Método de Hidrograma Unitario

De acuerdo con el método de hidrograma unitario, se anticipa un caudal máximo de 689 metros cúbicos por segundo. Este valor es aproximadamente tres veces y medio el estimado por el método de crecidas regionales de la ETESA. El hidrograma correspondiente se puede observar en la Figura 17.

Figura 17: Hidrograma según el HEC-HMS



Los caudales pico para cada una de las subcuencas se pueden apreciar en la Figura 18. El elemento hidrológico denominado *Sink-1* corresponde al caudal de diseño en el puente.

Figura 18: Caudales Pico para las Subcuencas del Río Caño Quebrado

Project: Puente sobre el Rio Cano Qu Simulation Run: 100 Year Frequency Storm ZAN

Start of Run: 01Feb2024, 12:00
End of Run: 02Feb2024, 12:00
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE

Basin Model: Caño Quebrado
Meteorologic Model: ZAN 100 Year
Control Specifications: Control Spec

Show Elements: All Elements Volume ... MM 1000 | Sorting: Watershed Explorer

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Quebrada de Valentin	7.6	147.1	2 February 2024, 01...	133.27
Quebrada El Almend...	5.1	113.0	2 February 2024, 00...	133.42
J3	12.7	255.9	2 February 2024, 01...	133.33
Quebrada Zanguenga	12.7	249.9	2 February 2024, 01...	133.05
Rio Cano Quebrado ...	14.6	211.8	2 February 2024, 01...	132.90
Quebrada Zangueng...	3.3	54.6	2 February 2024, 01...	117.98
J2	30.7	498.8	2 February 2024, 01...	131.34
Reach2	30.7	484.9	2 February 2024, 01...	131.08
Rio Conguito	5.9	92.6	2 February 2024, 01...	117.92
Quebrada Gato de A..	5.3	109.4	2 February 2024, 01...	133.36
J1	41.8	675.3	2 February 2024, 01...	129.51
Reach1	41.8	665.1	2 February 2024, 01...	129.56
Subbasin7	1.6	35.0	2 February 2024, 00...	118.24
Sink-1	43.5	688.8	2 February 2024, 01...	129.13

1.8 MODELO HIDRÁULICO

1.8.1 Filosofía de Diseño

El modelado del cauce se realizará empleando el programa de computadora HEC-RAS versión 6.5. Este programa es ha sido desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos para la determinación de los tirantes de agua mediante la solución iterativa de la ecuación de Manning.

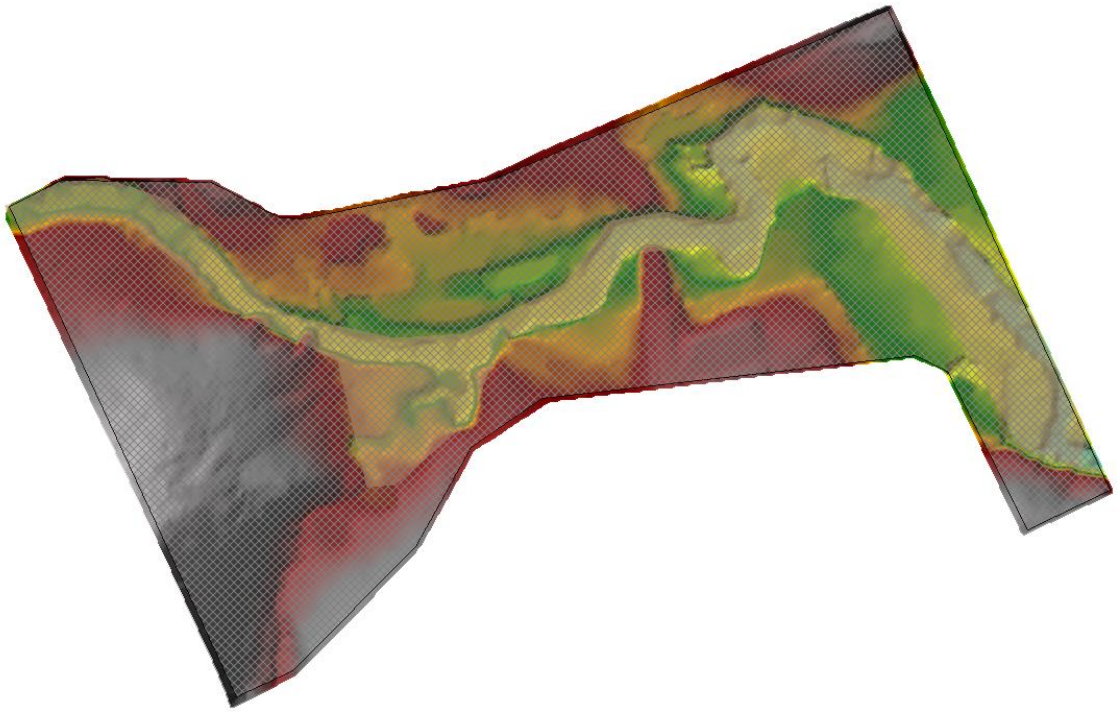
Este programa permite realizar los cálculos hidráulicos con modelos unidimensionales y bidimensionales. En el modelo unidimensional, se divide el río en secciones transversales discretas; los cálculos de flujo se realizan entre las distintas secciones transversales. Para el cálculo bidimensional, se divide la topografía del sitio en un cuadriculado; los cálculos determinan el flujo entre un elemento del cuadriculado y los elementos adyacentes.

El río Caño Quebrado posee varias curvas cerradas en las inmediaciones del proyecto. Dada estas curvas, se ha optado por el uso del modelo bidimensional, ya que esta captura de manera más precisa las variaciones en la eficiencia hidráulica de la cuenca cuando el nivel del agua excede los bancos de los meandros del río.

La Figura 19 muestra el modelo del terreno empleado en el modelo bidimensional elaborado en el programa HEC-RAS. La cuadricula gris indica las celdas de cómputo que serán determinadas por el

programa para este modelo. Se han empleado celdas de 1 metro por 1 metro. Este tamaño es conservador, ya que el tamaño de celda seleccionado es más pequeño que el mínimo necesario para obtener resultados confiables. En total, se han empleado 80 000 puntos de cómputo para el análisis del comportamiento del cauce.

Figura 19: Modelo Bidimensional del Río Caño Quebrado



1.8.2 Número de Manning del Cauce Principal

Uno de los criterios más sensitivos del modelo hidrológico consiste en el número de Manning. Este depende tanto de la morfología del cauce como de la rugosidad del fondo del mismo. Para determinar este coeficiente de manera precisa, se realizó una visita al sitio del proyecto el día 3 de marzo de 2024.

En la Figura 20, se puede observar el Río Caño Quebrado. Esta fotografía fue tomada desde el puente existente con la cámara apuntando hacia el este (es decir, hacia el lado aguas abajo del cauce).

Como se podrá observar en la Figura 20, el cauce principal se encuentra libre de vegetación, con excepción de la planta que se observa en el extremo izquierdo de la fotografía. Esta última se encuentra creciendo sobre los escombros del estribo norte de la estructura actual, razón por la cual no ha sido considerada en la determinación del coeficiente de Manning.

Se ha empleado el procedimiento establecido en el documento WSP 1849 del USGS (United States Geological Survey) para determinar el coeficiente de Manning del cauce. Este documento posee los coeficientes de Manning para distintos cauces de referencia, los cuales se encuentran ilustrados para facilitar una comparación.

Figura 20: Río Caño Quebrado



El cauce del Río Caño Quebrado es muy parecido al cauce 3-1215 de dicho documento; este se puede observar en la Figura 21. Ambos cauces poseen pendientes bajas, y taludes de arcilla sin vegetación con excepción de pastos cortos y algunas raíces de árboles. Dado que el cauce 3-1215 posee un coeficiente de Manning de 0.026, se aplicará este mismo al cauce principal del Río Caño Quebrado

Figura 21: Cauce de Referencia con n = 0.026; Fuente: WSP 1849



Para el coeficiente de Manning de la planicie de inundación, se ha tomado un valor de referencia de 0.040. Este valor ha sido seleccionado ya que la presencia de árboles en la planicie de inundación restringe más el flujo. No se observó la presencia de vegetación densa a nivel del suelo, razón por la cual no consideramos que se justifique el uso de un valor más elevado para la planicie de inundación.
La aplicación de estos valores se puede apreciar en la Figura 22. El cauce principal ha sido determinado a través del modelo de terreno mostrado en la Figura 19.

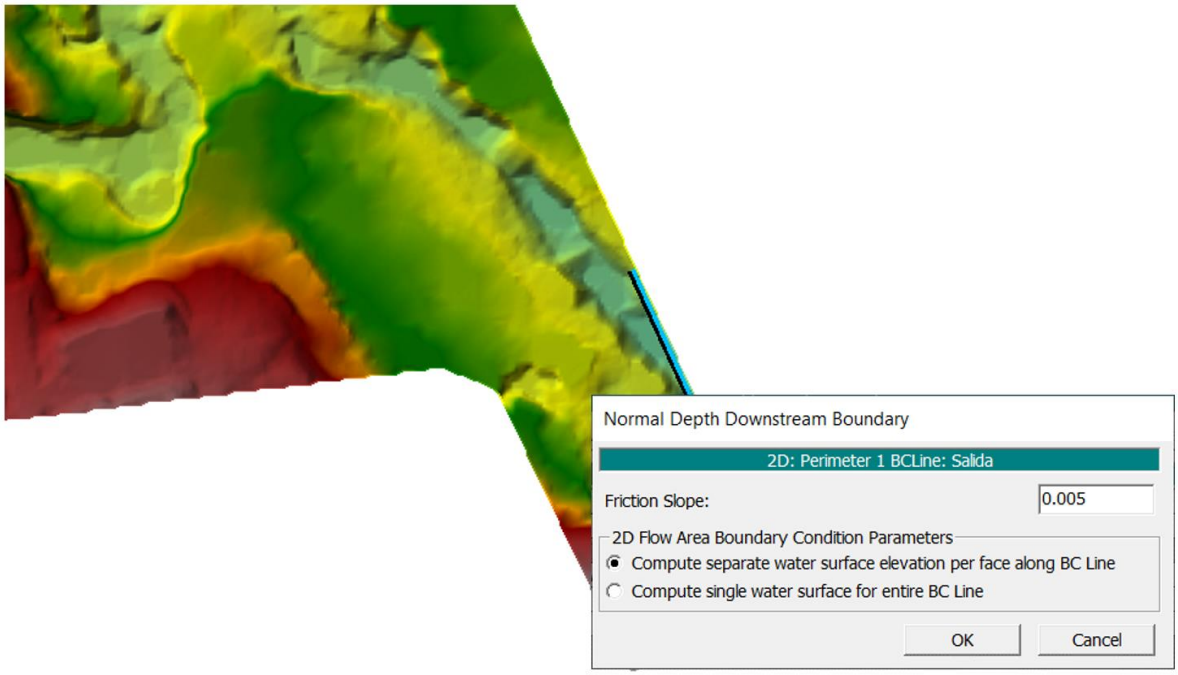
Figura 22: Aplicación de los Números de Manning al Programa de HEC-RAS



1.8.3 Condiciones de Borde

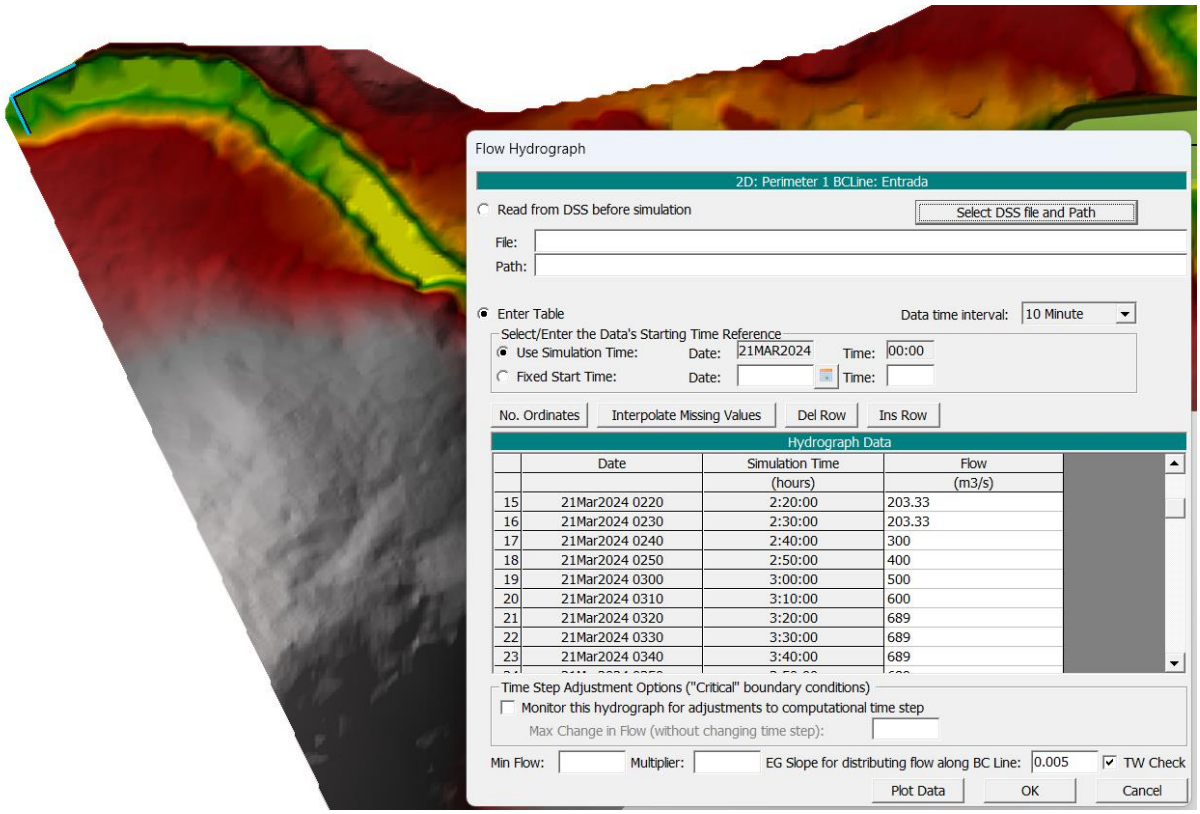
Se han considerado dos condiciones de borde para el modelo. En el extremo aguas debajo del área modelada, se ha considerado un flujo normal con una pendiente de 0.5%; esta pendiente corresponde a la pendiente promedio del cauce en las inmediaciones del puente. La Figura 23 muestra a través de la línea azul en el extremo del modelo el punto en el cual se ha aplicado la condición de borde, así como la pendiente establecida para el cálculo de la velocidad normal.

Figura 23: Condición de Borde Aguas Abajo del Puente



Para el extremo aguas arriba de la región modelada, se ha ingresado un hidrograma que incrementa el flujo desde un valor bajo inicial hasta alcanzar el caudal de diseño establecido en la sección anterior de este reporte. Al igual que en la sección anterior, se ha marcado con una línea azul el punto en el cual el agua ingresará al modelo.

Figura 24: Condición de Borde en el Extremo Aguas Arriba del Puente

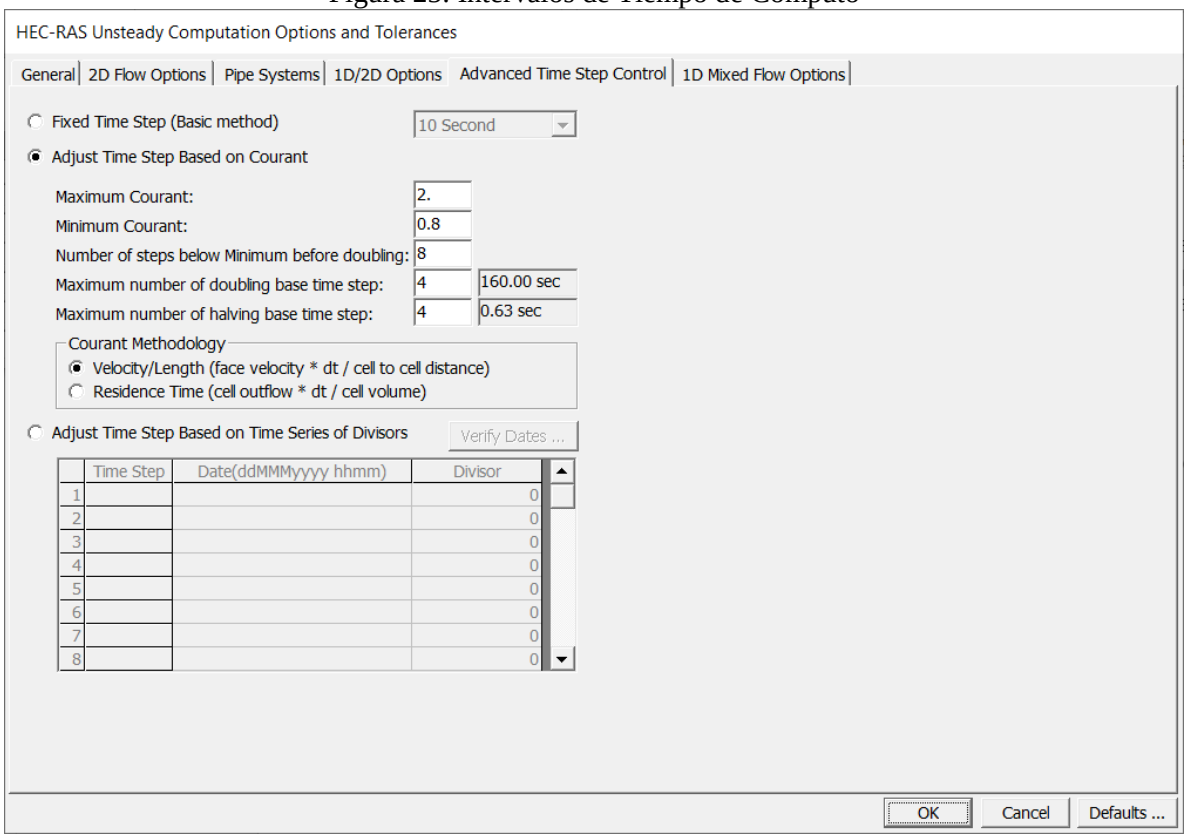


En la elaboración del modelo y, más específicamente, al momento de seleccionar las condiciones de borde, se ha optado por no modelar de forma separada la pequeña quebrada sin nombre que se encuentra 120 metros aguas arriba del puente. La cuenca de esta quebrada sin nombre es inferior al 5% del tamaño de la cuenca del Río, razón por la cual se ha adicionado este caudal directamente al río para simplificar la modelación del cauce.

1.8.4 Intervalo de Tiempo de Cómputo y Estabilidad Numérica

Para asegurar la estabilidad numérica del modelo, se ha empleado un intervalo computacional de 10 segundos. Este se ha configurado de tal forma que el programa sea capaz de ajustarlo dinámicamente para obtener un factor de Courant entre 0.8 y 2.0, tal como se puede observar en la Figura 25. Se ha configurado un tiempo de calentamiento de 1 hora para el modelo; este valor permitió la estabilización numérica del modelo.

Figura 25: Intervalos de Tiempo de Cómputo



1.8.5 Resultado del Modelo Hidráulico

1.8.5.1 Caudal de 1 en 100 años según el Método de Crecidas Regionales

El resultado de la modelación hidráulica al emplear el caudal de diseño determinado con el método de análisis regional de crecidas máximas de la ETESA se puede observar en la Figura 26. En el sitio del puente, se ha estimado un nivel de aguas máximas extraordinarias de 76.71 msnm.

Se observan velocidades de flujo altas, con un máximo registrado de 6.02 m/s en el sitio del puente, tal como se puede observar en la Figura 27. Por esta razón, se deberán proteger los taludes del terraplén y de los estribos contra los efectos de la socavación.

Figura 26: Elevación de la Superficie del Agua, Análisis Regional de Crecidas Máximas

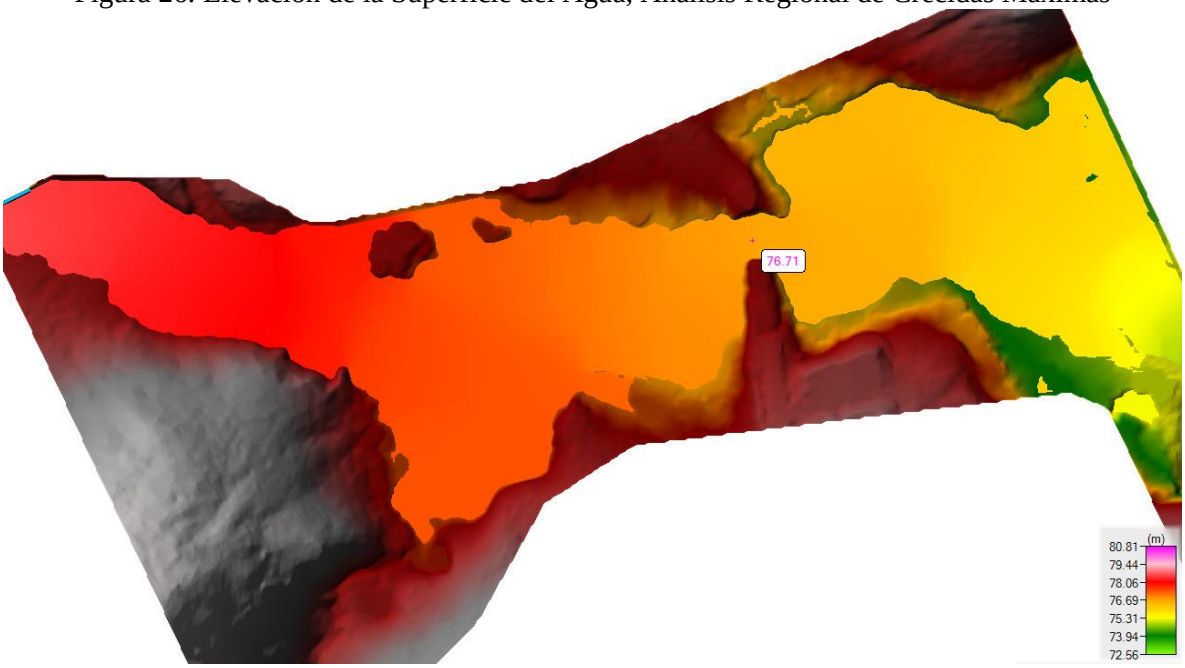
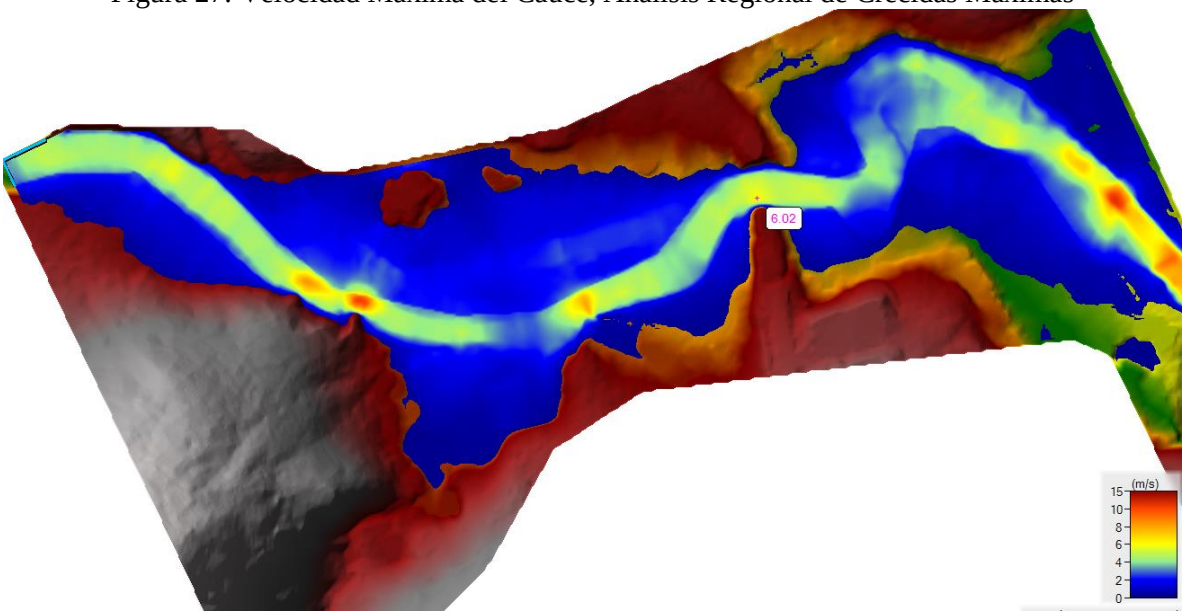


Figura 27: Velocidad Máxima del Cauce, Análisis Regional de Crecidas Máximas



Es importante notar que los resultados obtenidos con el método de crecidas máximas regionales no son consistentes con la evidencia física del lugar, ni con los niveles de aguas máximas presenciados por los moradores del lugar. En particular, un NAME de 76.71 msnm sugiere que el puente con superestructura de vigas de acero (el cual precedió al Bailey existente) no debió haber sido arrastrado por la corriente. Este nivel de aguas máximas tampoco es consistente con los reportes de los moradores de la zona, los cuales afirmaron que han visto el agua alcanzar la cuerda inferior del Bailey existente. Dada esta inconsistencia, se ha corrido un segundo modelo empleando el caudal de 1 en 100 años reportado por el método de hidrograma unitario.

1.8.5.2 Caudal de 1 en 100 años según el Método de Hidrograma Unitario

El resultado de la modelación hidráulica al emplear el caudal de diseño determinado con el método de hidrograma unitario se puede observar en la Figura 28. En el sitio del puente, se ha estimado un nivel de aguas máximas extraordinarias de 78.10 msnm.

Se observan velocidades de flujo altas, con un máximo registrado de 12.75 m/s en el sitio del puente, tal como se puede observar en la Figura 29. El número de Froude es de 1.97, tal como se puede observar en la Figura 30; esto indica un flujo supercrítico.

Figura 28: Elevación de la Superficie del Agua, Hidrograma Sintético

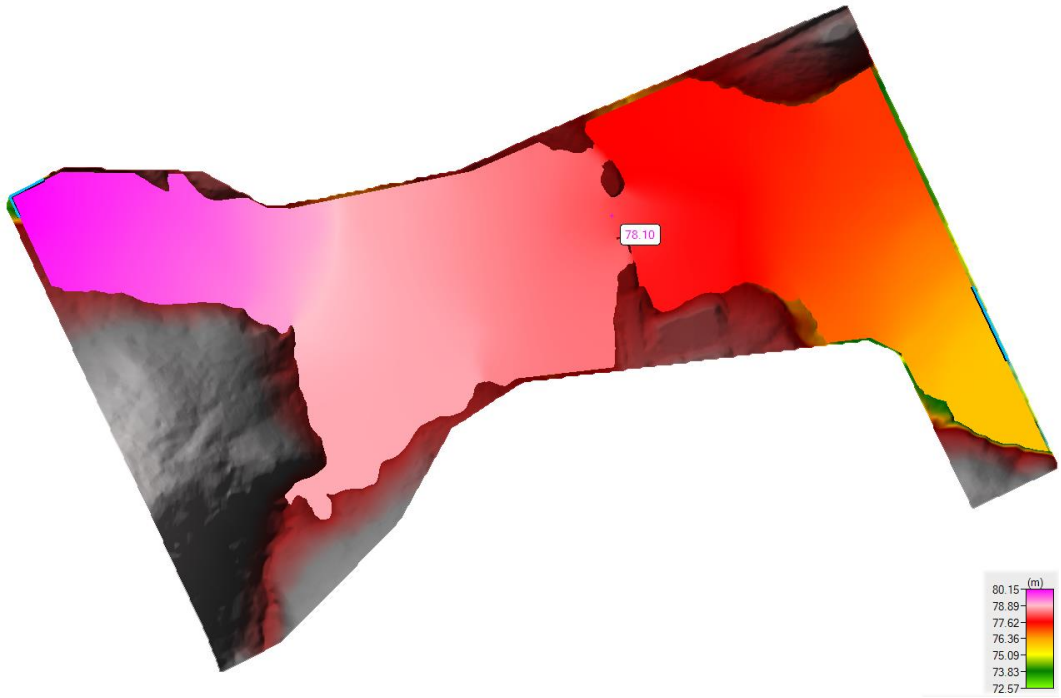


Figura 29: Velocidad Máxima del Cauce, Hidrograma Sintético

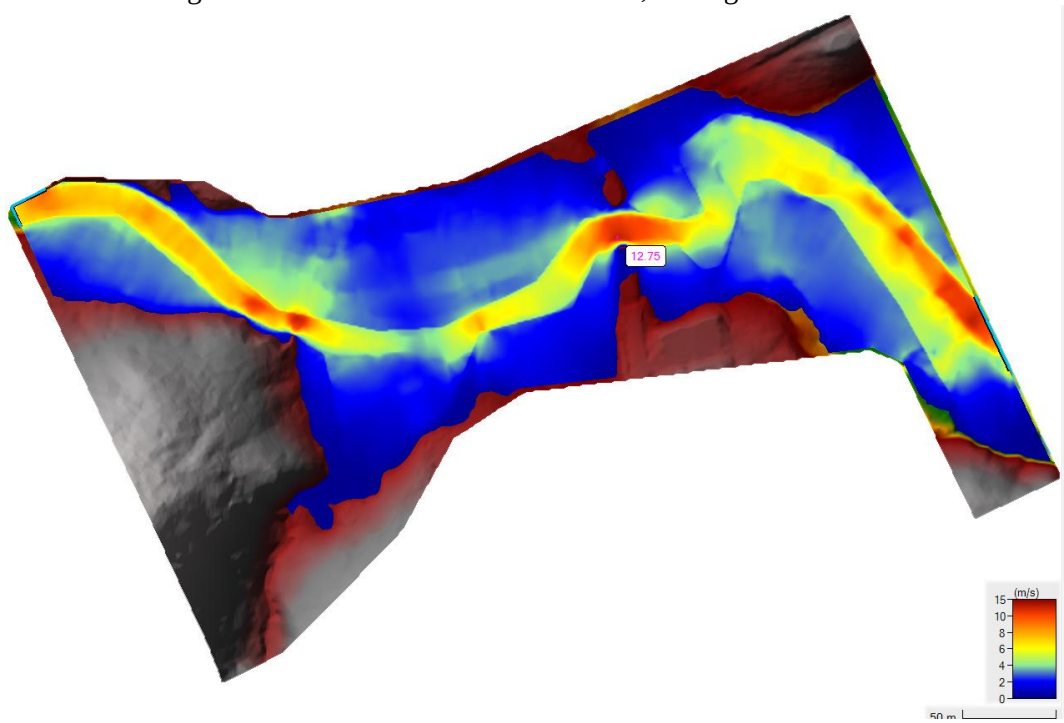
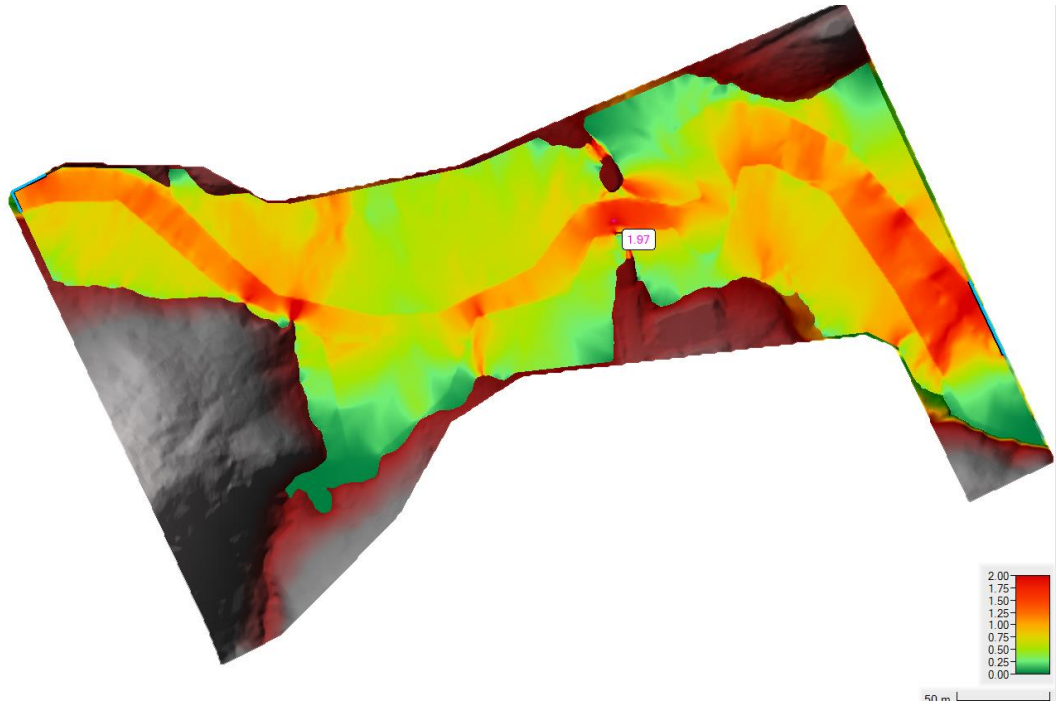


Figura 30: Número de Froude, Hidrograma Sintético

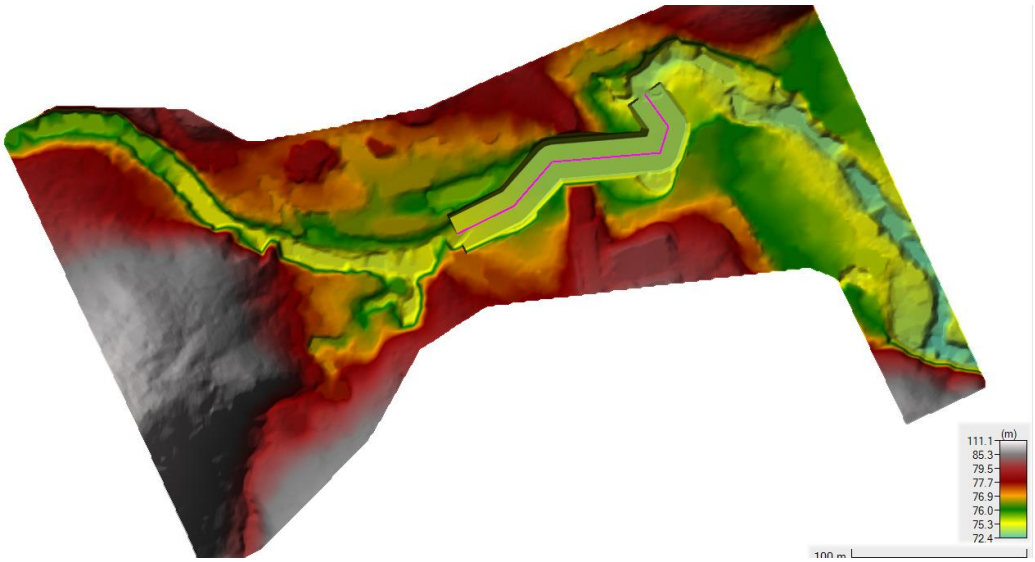


Dado que un flujo de agua con esta velocidad posee un alto potencial erosivo, consideramos mandatorio un mejoramiento de cauce para disminuir la velocidad pico del cauce.

1.8.5.3 Caudal de 1 en 100 años según el Método de Hidrograma Unitario con Mejoramiento de Cauce

El mejoramiento propuesto se puede observar en la Figura 31. En esta, se propone ampliar la base del cauce a por lo menos 20 metros de ancho, con taludes de 1.5 horizontal a 1 vertical a ambos lados del cauce. Este mejoramiento de cauce requerirá el uso de un puente de 35 metros de largo debido al incremento del ancho del cauce. Se deberá realizar este mejoramiento 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo del cauce.

Figura 31: Mejoramiento de Cauce



Con el mejoramiento de cauce, la velocidad máxima del agua disminuye a 7.87 m/s tal como se puede observar en la Figura 32. El número de Froude, por otra parte, disminuye a 1.26, tal como se puede observar en la Figura 33. Esta velocidad de flujo todavía posee un alto potencial erosivo, pero este puede ser manejado a través de un zampeado o una escollera.

Figura 32: Velocidad Máxima de Flujo con Mejoramiento de Cauce, Hidrograma Sintético

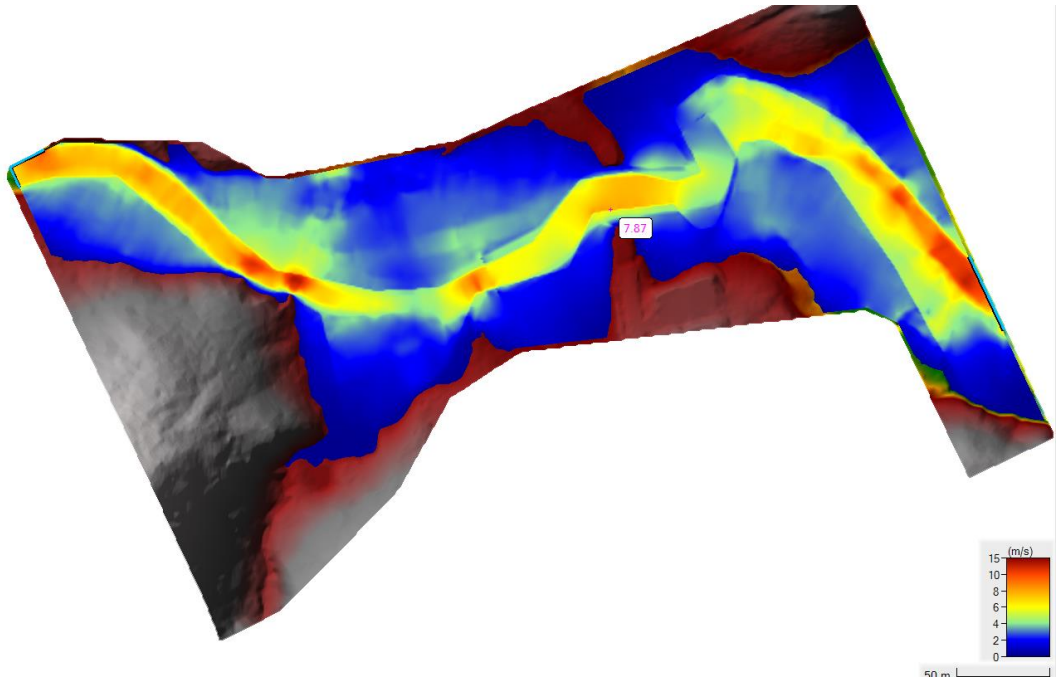
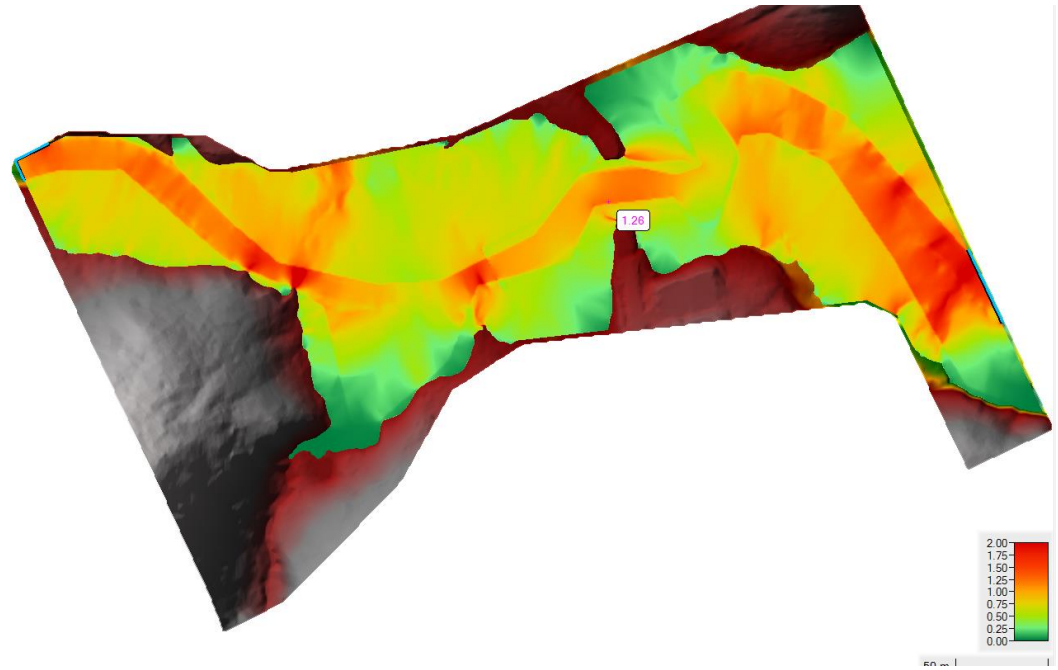
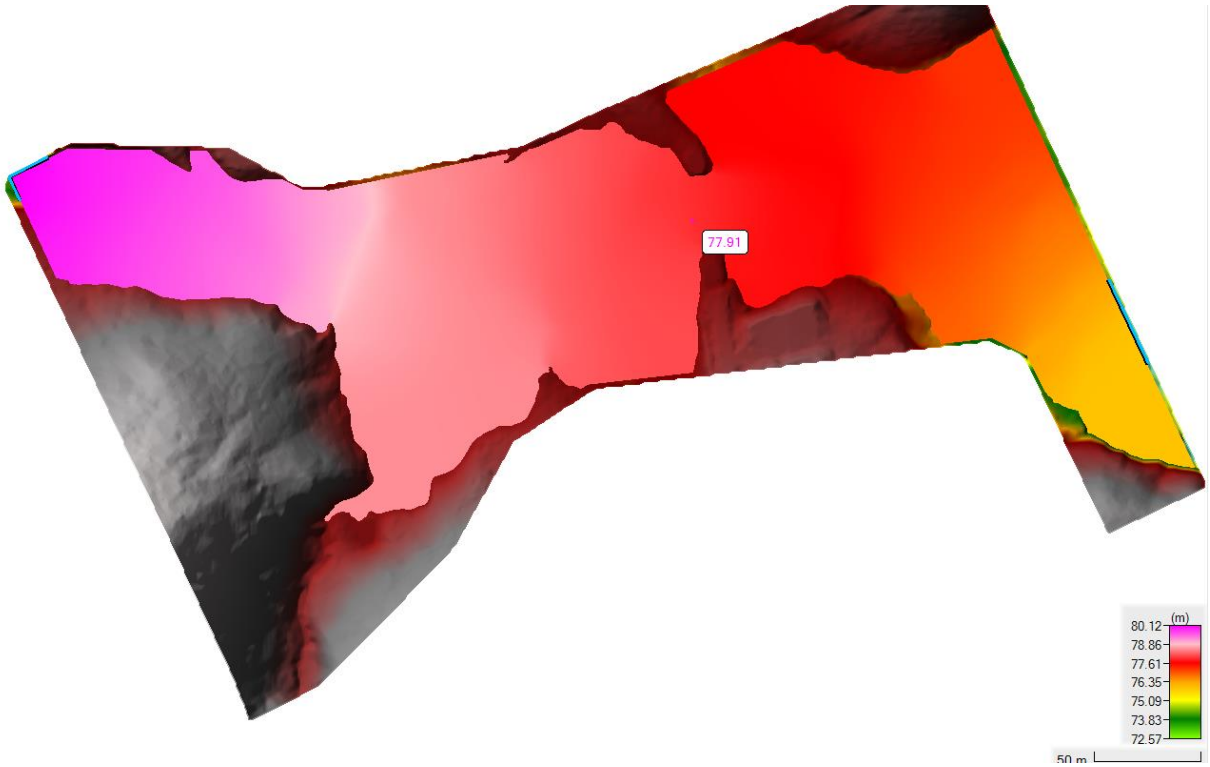


Figura 33: Número de Froude con Mejoramiento de Cauce, Hidrograma Sintético



El nivel de aguas máximas, por otra parte, no varía apreciablemente entre la modelación con el mejoramiento de cauce y la primera iteración sin el mejoramiento de cauce; la elevación de la superficie del agua disminuye de 78.10 msnm a 77.91 msnm, tal como se puede observar en la Figura 34.

Figura 34: Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias con Mejoramiento de Cauce, Hidrograma Sintético



1.9 REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados del análisis hidráulico hidrológico y conforme a los requisitos mínimos absolutos del pliego de cargos, requerimos que se tomen las siguientes medidas.

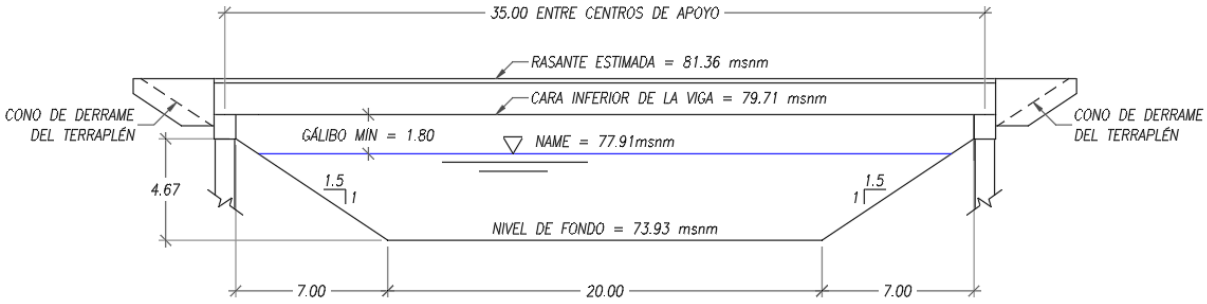
- Se ha determinado un nivel de aguas máximas extraordinarias de 78.10 msnm para un puente de 30 metros para un periodo de recurrencia de 1 en 100 años.
- Se deberá colocar el puente de tal forma que la cara inferior de la viga se encuentre por encima de los 79.90 msnm, garantizando de esta forma el gálibo de 1.80 metros requerido por el Ministerio de Obras Públicas.

- Debido a las altas velocidades de flujo, se deberá proteger los taludes del terraplén contra la socavación. Se recomienda el uso de una escollera (rip-rap).

En base a las altas velocidades de flujo observadas en el análisis hidráulico hidrológico, recomendamos que se tomen las siguientes medidas adicionales para reducir el potencial erosivo de las aguas.

- Se recomienda aumentar la longitud del puente de los 30 metros especificados en los términos de referencia del proyecto a un mínimo de 35 metros entre centros de apoyo, con el fin de disminuir la velocidad del agua de 12.75 m/s a 7.87 m/s y, por ende, reducir el potencial erosivo del cauce. Dado que el potencial erosivo escala con el cuadrado de la velocidad de flujo, la reducción del potencial erosivo conseguida con la ampliación propuesta es significativa.
- Se ha determinado un nivel de aguas máximas extraordinarias de 77.91 msnm para un puente de 35 metros para un periodo de recurrencia de 1 en 100 años. De ampliarse el puente a 35 m, se deberá colocar el puente de tal forma que la cara inferior de la viga se encuentre por encima de los 79.71 msnm, garantizando de esta forma el gálibo de 1.80 metros requerido por el Ministerio de Obras Públicas.
- Se recomienda realizar un mejoramiento de cauce 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo. Se deberá ampliar el ancho del canal principal del río a por lo menos 20 metros, con taludes de por lo menos 1.5 horizontal a 1 vertical hasta alcanzar la elevación de la planicie de inundación. Se puede observar una sección del mejoramiento recomendado en la Figura 35.

Figura 35: Mejoramiento del Cauce Recomendado



4688-0010-X-5100-MC-F-0002-00

DISEÑO DEL VADO SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

MEMORIA HIDRÁULICA – HIDROLÓGICA DEL RÍO CAÑO QUEBRADO

NOMBRE DE LA EMPRESA SUBCONTRATISTA:

GRUPO COTRANS, S.A.

PROYECTO:

SERVICIOS DE INGENIERÍA Y DISEÑOS EN PROYECTOS DE CARRETERAS Y PUENTES, CON ENFOQUE EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN VIAL Y DISEÑO DE PUENTES PARA LA REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TRAMO CARRETERO PLANTA POTABILIZADORA DE IDAAN DEL TRAPICHITO HASTA LA TOMA DE AGUA CRUDA, INCLUIDO EL NUEVO PUENTE SOBRE RÍO CAÑO QUEBRADO

PARA:

"EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE"

ING. ROGELIO OCTAVIO DUMANOIR JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 74-6-58
Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTIA 005-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace:
https://www.jtiapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

ING. MICHAEL CHEN TEJADA
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 2018-006-170
Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTIA 005-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace:
https://www.jtiapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

Contenido

DIVISIÓN 5200 – DISEÑO DEL VADO A TRAVÉS DEL RÍO CAÑO QUEBRADO		3
SECCIÓN I – MEMORIA HIDROLÓGICA HIDRÁULICA		3
PARTE 1 – GENERALIDADES		3
1.1	Resumen.	3
1.2	Introducción.	3
1.3	Normativa y Referencias.	4
1.3.1	Referencias de Carácter Normativo	4
1.3.2	Referencias Suplementarias.	4
1.3.3	Mosaicos Topográficos	5
1.4	Software Empleado	5
1.5	Hidrología	6
1.5.1	Características Físicas de la Cuenca, del Drenaje, y del Cauce	6
1.5.1.1	Cuenca del Río Caño Quebrado	6
1.5.1.2	Altura Máxima, Mínima y Desnivel	7
1.5.1.3	Pendiente Promedio de la Cuenca	10
1.5.1.4	Suelo y Geología	10
1.5.1.5	Uso del Suelo	12
1.5.1.6	Tiempo de Retraso y Tiempo de Concentración	15
1.5.2	Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas	16
1.5.2.1	Filosofía del Análisis	16
1.5.2.2	Zona Hidrológicamente Homogénea	16
1.5.2.3	Determinación del Caudal de Diseño	17
1.6	Hidráulica	19
1.6.1	Filosofía de Diseño	19
1.6.2	Parámetros de Entrada	19
1.6.3	Resultados del Análisis	22
1.7	Conclusiones	24

DIVISIÓN 5200 – DISEÑO DEL VADO A TRAVÉS DEL RÍO CAÑO QUEBRADO

SECCIÓN I – MEMORIA HIDROLÓGICA HIDRÁULICA

PARTE 1 – GENERALIDADES

1.1 RESUMEN.

El presente reporte pretende plasmar el análisis hidrológico e hidráulico del vado temporal que será construido para permitir el cruce del Río Caño Quebrado durante la construcción del puente. Este informe incluye los cálculos, métodos empleados y modelación realizada.

1.2 INTRODUCCIÓN.

Como parte de la licitación N.º 196964, titulada Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza, los términos del proyecto requieren la construcción de un puente vehicular sobre el Río Caño Quebrado. Específicamente, el puente bajo consideración se encuentra ubicado en el Corregimiento de Mendoza, Distrito de la Chorrera, Provincia de Panamá Oeste. La ubicación del puente se puede observar en la Figura 1.

Figura 1: Ubicación Regional del Puente sobre el Rio Caño Quebrado



Fuente: Google Earth.

Como parte de las labores necesarias para la demolición del puente existente y la construcción de un nuevo puente sobre el Río Caño Quebrado, se requiere la construcción de un vado temporal para permitir el paso de los vehículos en el intervalo en el cual se construye el puente. Para este fin, se propone la

instalación de un vado temporal conformado por siete contenedores instalados lado a lado; estos se instalarán en el extremo aguas abajo del puente.

1.3 NORMATIVA Y REFERENCIAS.

1.3.1 Referencias de Carácter Normativo

A lo largo del proceso de análisis y diseño, se han empleado varias normativas de diseño de carácter obligatorias para cerciorar el desempeño adecuado del cajón pluvial. Estas normativas, así como la designación correspondiente que será empleada para referir a estos documentos en el resto de esta memoria técnica son:

- [REP-2021]: ***Reglamento Estructural de Panamá, Edición 2021***: El Reglamento Estructural de Panamá es el código de diseño vigente en Panamá y establece los criterios y normativas a utilizar en el diseño de proyectos de infraestructura.

- [MOP-1]: ***Manual de Requisitos Para Revisión de Planos, 2da Edición (2021)***: El manual de aprobación del Ministerio de Obras Públicas (denominada de aquí en adelante como MOP-1) establece los periodos de recurrencia a utilizar para la determinación del caudal de diseño, así como las curvas de intensidad-duración-frecuencia para la República de Panamá.

- [ADM-1]: ***AASHTO Drainage Manual, 1ra Edición (2014)***: El manual de drenaje de la Asociación Americana de Carreteras y Oficiales de Transporte (conocida como AASHTO por sus siglas en inglés) define meticulosamente los distintos procedimientos y metodologías de análisis que deben ser empleados al momento de diseñar un drenaje pluvial.

1.3.2 Referencias Suplementarias.

En adición a las normativas de carácter mandatorio, se han utilizado varias referencias adicionales como documentación complementarían. Esas referencias suplementarias son:

- [HIF-12-026]: ***Hydraulic Engineering Circular N.º 05: Hydraulic Design of Highway Culverts (2012)***: El reporte hidráulico N.º 5 de la Administración Federal de Autopistas de los Estados Unidos (conocida como FHWA por sus siglas en inglés) provee una guía de diseño extensa para el cálculo de alcantarillas y cajones pluviales. Este documento de referencia ha sido empleado al realizar el diseño hidráulico para validar y justificar los resultados obtenidos.

- [SIECA-1]: ***Manual de Consideraciones Técnicas Hidrológicas e Hidráulicas para la Infraestructura Vial en Centroamérica (2016)***: El manual hidráulico hidrológico de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana contiene información localizada a Centroamérica, lo cual lo convierte en una referencia con datos calibrados al clima de nuestra región.

- [ETESA-1]: **Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá**: Este documento contiene las regresiones numéricas empleadas para determinar los caudales de diseño de las cuencas de mediano y gran tamaño de Panamá.

1.3.3 Mosaicos Topográficos

Para la determinación de la cuenca del Río Caño Quebrado, así como para la determinación del comportamiento hidrológico general de la cuenca, se han empleado los siguientes mosaicos topográficos.

- [4242 IV NE]: ***Mapa Topográfico 1:25000 de El Arado, Panamá (2012)***: el mapa topográfico en escala de 1: 25000 elaborado por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia constituye la referencia geográfica general para la determinación del comportamiento hidrológico de la región.

- [4242 IV NW]: ***Mapa Topográfico 1:25000 de Arosemena, Panamá (2012)***: el mapa topográfico en escala de 1: 25000 elaborado por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia constituye la referencia geográfica general para la determinación del comportamiento hidrológico de la región.

- [4243 III SE]: ***Mapa Topográfico 1: 25000 de Mendoza, Panamá (2012)***: el mapa topográfico en escala de 1: 25000 elaborado por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia constituye la referencia geográfica general para la determinación del comportamiento hidrológico de la región.

- [4243 III SW]: ***Mapa Topográfico 1: 25000 de Cerro Cama, Panamá (2012)***: el mapa topográfico en escala de 1: 25000 elaborado por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia constituye la referencia geográfica general para la determinación del comportamiento hidrológico de la región.

Otros Mapas

Se han hecho referencias a los siguientes mapas suplementarios.

- **Mapa Geológico de Panamá**: Este Mapa, elaborado por el Ministerio de Comercio e Industrias muestra la composición y la edad estimada del manto rocoso de la república de Panamá.

- **Zonificación de Suelos de Panamá por Niveles de Nutrientes**: Este mapa, elaborado por el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá fue desarrollado para fomentar el desarrollo agrícola. Dicho esto, la caracterización de los suelos superficiales es útil al momento de estimar la infiltración de una cuenca.

1.4 SOFTWARE EMPLEADO

Para la determinación de los valores de diseño hidráulicos e hidrológicos, se han empleado los programas listados a continuación. Se ha proporcionado el número de versión de cada programa empleado para permitir la trazabilidad de los mismos.

- QGIS V3.34.2: Este programa de código abierto es un Sistema de Información Geográfica (GIS) que permite la manipulación de información georreferenciada. Este programa ha sido empleado para la determinación del área de la cuenca.

- HY-8 V7.80.0.2: Este programa, el cual fue elaborado por la Administración Federal de Autopistas de los Estados Unidos (FHWA), constituye una herramienta de cálculo para el dimensionamiento de alcantarillas y baterías de tubos.

1.5 HIDROLOGÍA

1.5.1 Características Físicas de la Cuenca, del Drenaje, y del Cauce

1.5.1.1 Cuenca del Río Caño Quebrado

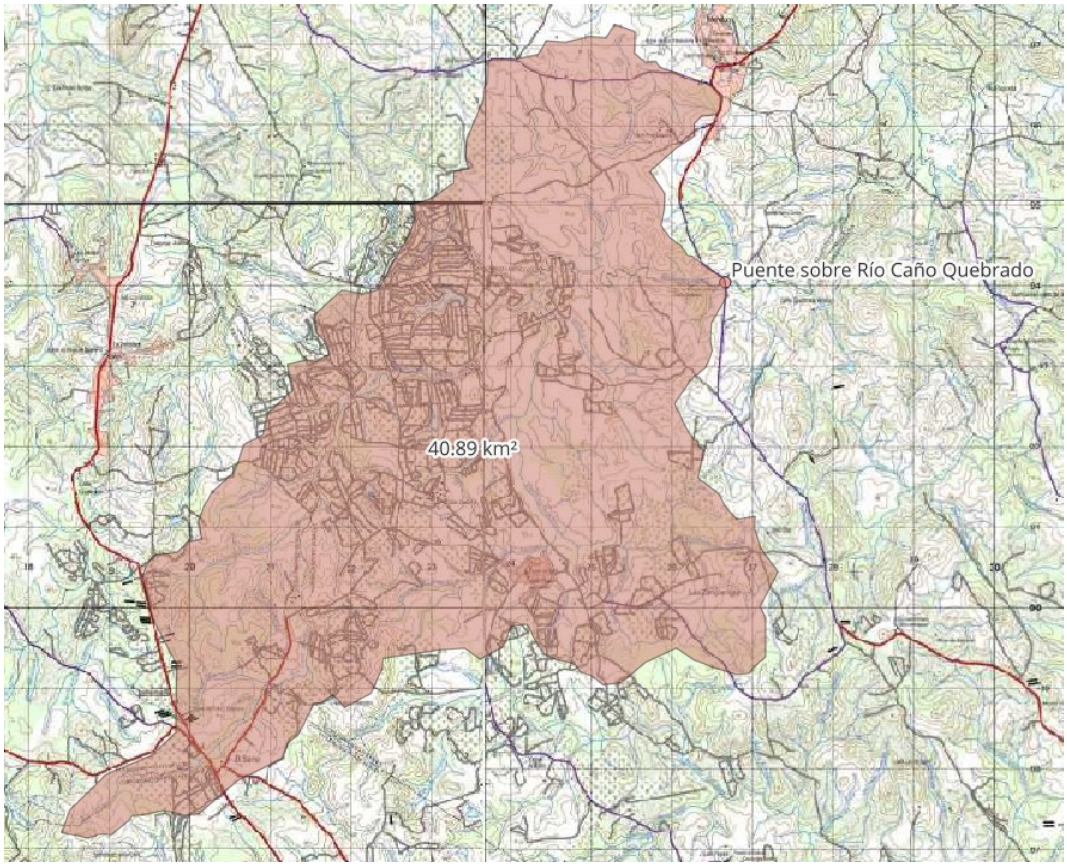
El primer paso para la determinación del caudal de diseño del vado a través del Río Caño Quebrado consiste en determinar el área de la cuenca del río en el punto de la estructura. Para este fin, se emplearon los mapas topográficos 4242 IV NE (El Arado), 4242 IV NW (Arosemena), 4243 III SE (Mendoza) y 4243 III SW (Cerro Cama) del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (denominado de aquí en adelante como IGNTG) para la delineación de la cuenca.

Estos cuatro mosaicos se encuentran en una escala de 1 en 25,000 y se pueden observar en la Figura 2. En la imagen, se ha delineado la extensión tributaria de la cuenca del cauce de color rojo; el vado se encuentra en el lado superior derecho de la cuenca.

El trazado de la cuenca se realizó en el programa QGIS, el cual es un programa de manejo de datos geoespaciales de código abierto. De acuerdo con el trazado realizado y en conformidad con la información de los mosaicos del IGNTG, se ha determinado que la cuenca del Río Caño Quebrado hasta el sitio del proyecto corresponde a $A_{cuenca} = 40.89\ \text{km}^2$.

Es importante notar que el método racional no podrá ser empleado al analizar este cauce, ya que la cuenca posee un área superior a los 2.5 km² que el *Manual de Revisión de Planos* del *Ministerio de Obras Públicas* permite para este método. Dada esta limitación, se ha empleado las regresiones de análisis regionales de la ETESA para la determinación del caudal de diseño.

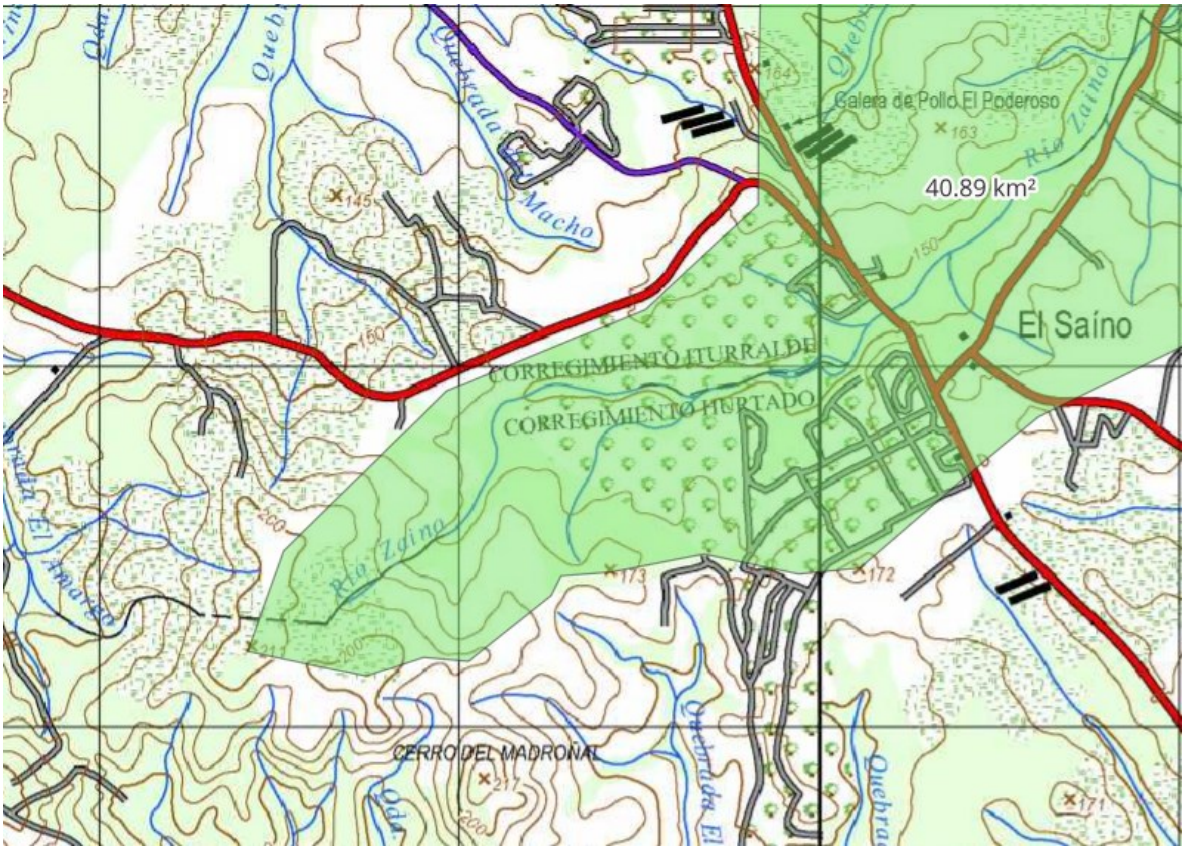
Figura 2: Cuenca del Río Caño Quebrado



1.5.1.2 Altura Máxima, Mínima y Desnivel

De acuerdo con los mosaicos del ITGNTG, la elevación máxima de la cuenca es de 211 msnm; esta elevación se da en la esquina sur oeste de la cuenca, en la cabecera del Río Zaino (uno de los afluentes del Río Caño Quebrado. La ubicación del punto de máxima elevación se puede observar en la Figura 3.

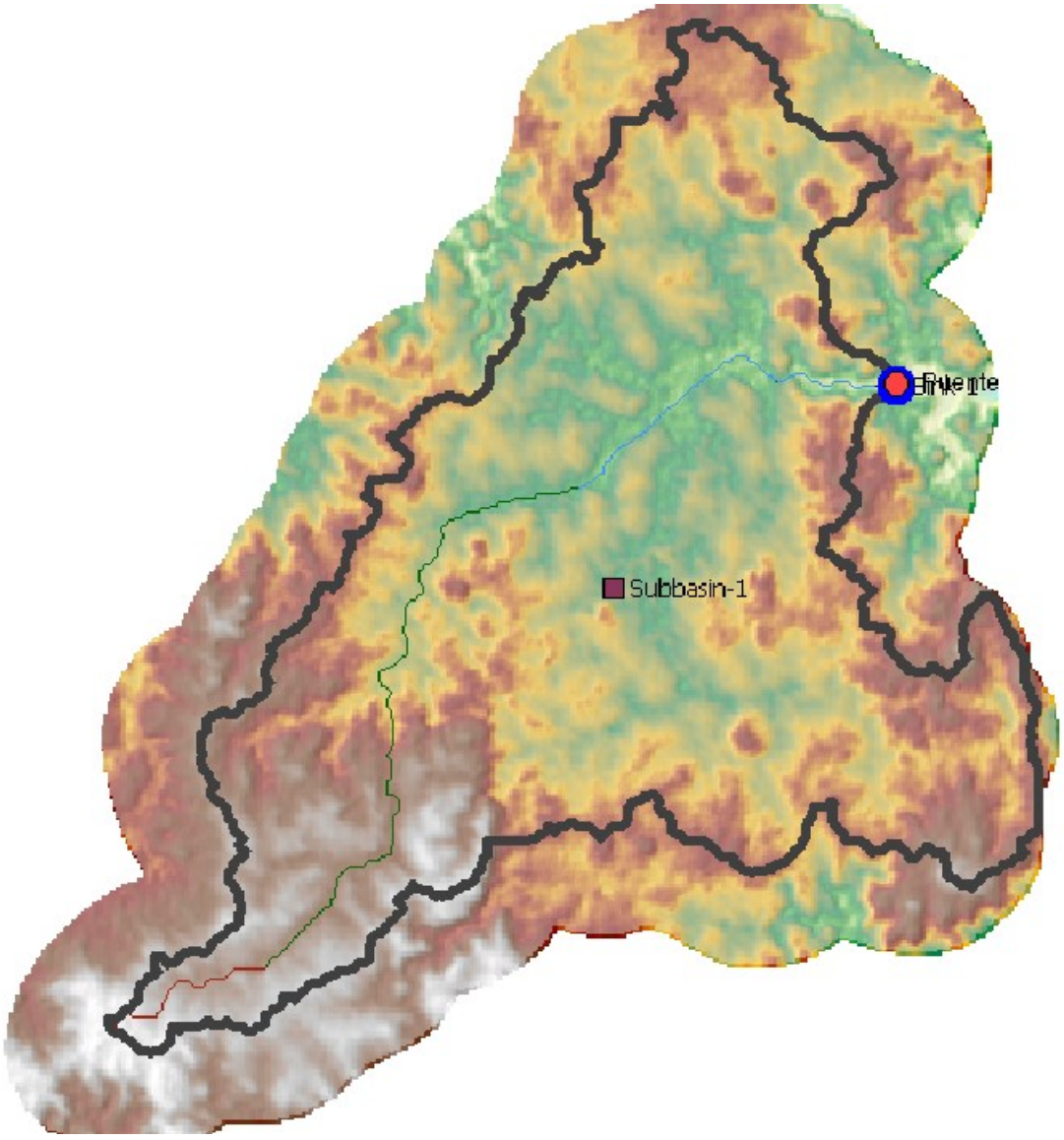
Figura 3: Elevación Máxima de la Cuenca



La elevación mínima, por otra parte, corresponde al sitio del proyecto, ya que este representa la sección de control para el análisis hidrológico bajo consideración. Empleando los mosaicos del IGNTG, se ha determinado que la elevación mínima de la cuenca es de 75 msnm. Es importante notar que, para efectos del cálculo de la pendiente promedio del cauce, se ha optado por tomar ambos extremos de los mosaicos para asegura que ambas medidas partan de la misma elevación de referencia

La longitud del cauce principal desde el punto más lejano de la cuenca hasta la ubicación del vado es de 13.93 kilómetros. Este valor fue determinado a través del programa HEC-HMS (programa elaborado por el cuerpo de ingenieros del ejército de los estados unidos) tomando como base las elevaciones del DEM provistas por el Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). El cauce principal se puede observar delineado en la Figura 4. Es importante notar que la cuenca determinada a través de este programa valida la obtenida a través de los mosaicos anteriormente, ya que las dos fuentes de información independientes (SRTM vs ITGNG) han conllevado a cuencas cuyas áreas son esencialmente las mismas (2% de diferencia).

Figura 4: Longitud del Cauce desde el Punto Más Lejano de la Cuenca



La pendiente media resultante del cauce es de $S = \frac{211-75}{13\,930\text{ m}} \approx 0.9\%$. Empleando el programa HEC-HMS, se han calculado las pendientes características para la porción entre el vado y el centroide del cauce y para el intervalo 10% @ 85% del cauce; estas pendientes son 0.37% y 0.53%, respectivamente.

Tabla 1: Características de Referencia de la Cuenca

Longest Flowpath Length (KM)	Longest Flowpath Slope (M/M)	Centroidal Flowpath Length (KM)	Centroidal Flowpath Slope (M/M)	10-85 Flowpath Length (KM)	10-85 Flowpath Slope (M/M)
13.93029	0.00908	4.18330	0.00371	10.44772	0.00530

1.5.1.3 Pendiente Promedio de la Cuenca

La pendiente promedio de la cuenca (la cual es distinta de la pendiente promedio del cauce listada en la sección anterior) fue calculada a través del programa HEC-HMS, empleando los mosaicos n08_w080_1arc_v3 y n09_w080_1arc_v3 como referencia. Estos mosaicos corresponden a la topografía satelital tomada por el Shuttle Radar Topography Mission de la NASA.

De acuerdo esta información, la pendiente promedio de la cuenca es de 6.98%, tal como se puede observar en la Tabla 2.

Tabla 2: Pendiente Promedio de la Cuenca

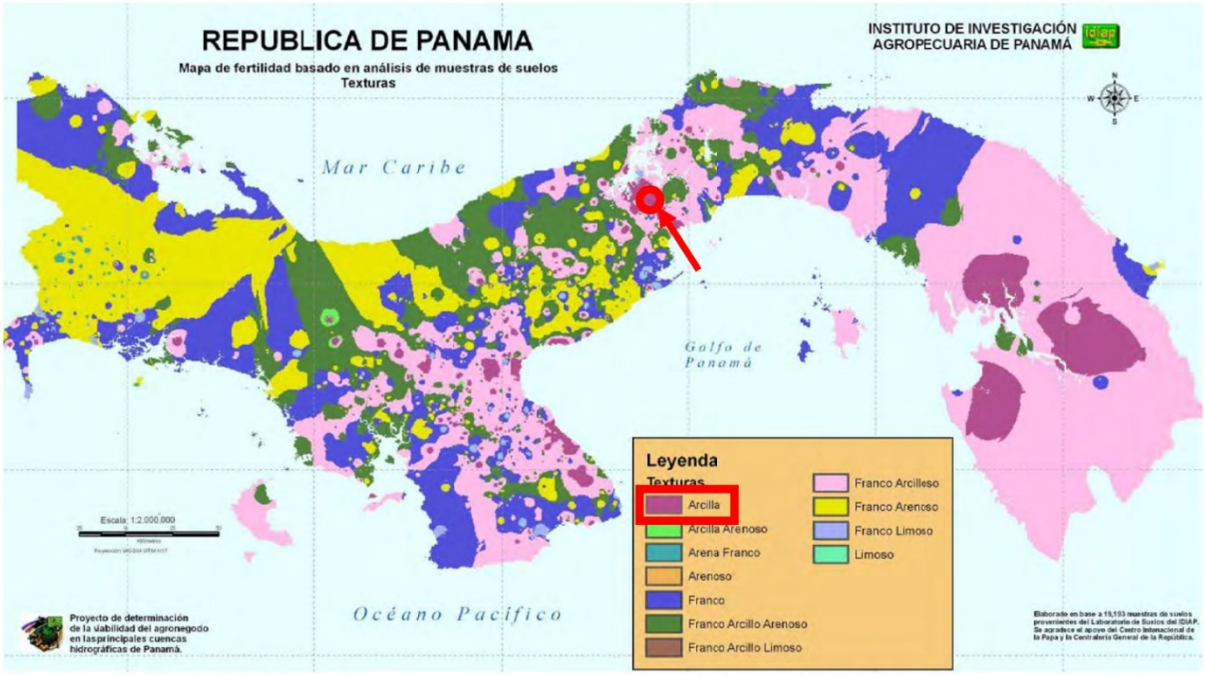
Basin Slope (M/M)	Basin Relief (M)	Relief Ratio	Elongation Ratio	Drainage Density (KM/KM²)
0.06978	135.00000	0.00969	0.53406	0.06192

1.5.1.4 Suelo y Geología

El tipo de suelo afecta enormemente la capacidad de infiltración y escorrentía superficial del terreno. De acuerdo con el mapa de textura de suelo elaborado por el *Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá* en 2006, el suelo de la cuenca del proyecto consiste principalmente en un suelo arcilloso, tal como se puede observar en la Figura 5.

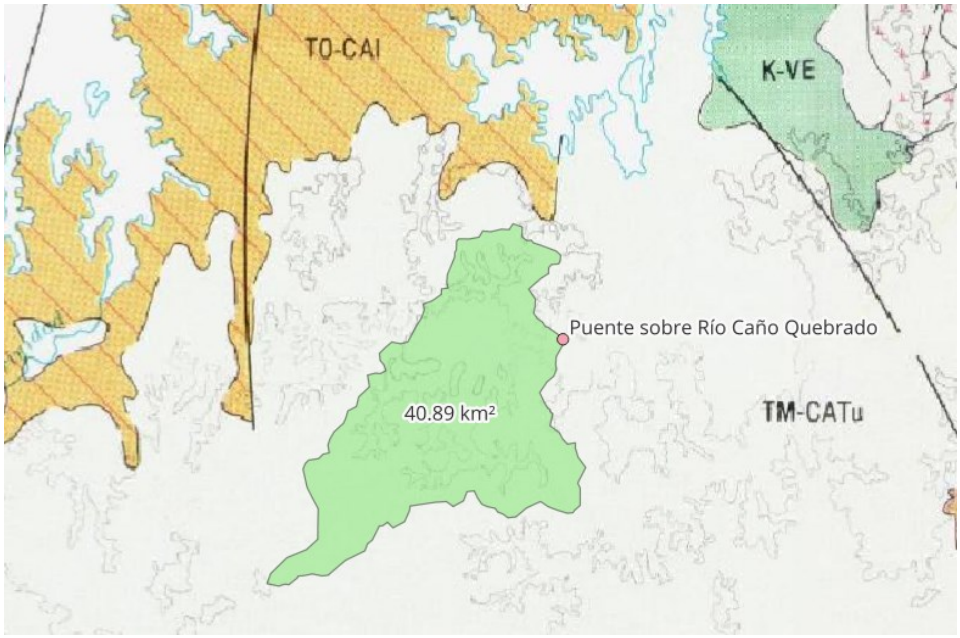
El capítulo 7 *Grupos de Suelo Hidrológicos* del manual 630 *National Engineering Handbook* del *Natural Resource Conservation Service (NRCS)* establece las categorías de suelos para efectos del análisis hidrológico. De acuerdo con este manual, los suelos pueden variar de categoría A a D, dependiendo de la cantidad de finos (y, por ende, la permeabilidad) que estos posean. Dado que el suelo de la cuenca es arcilla, se tomará la categoría del suelo como grupo D.

Figura 5: Mapa de Textura de Suelo de la IDIAP (2006)



El Mapa Geológico de Panamá elaborado por el Ministerio de Comercio e Industrias, por otra parte, muestra la composición estimada de la roca de fondo de la región. Para la cuenca del río Caño Quebrado, esta consiste en una formación volcánica conocida como la formación Tucué, compuestas de andesitas, basaltos, lavas, brechas, y tobas del periodo Terciario, la cual ha sido etiquetada como TM-CATu en la Figura 6.

Figura 6: Mapa Geológico de Panamá



Fuente: Ministerio de Comercios e Industrias de Panamá

1.5.1.5 Uso del Suelo

El uso del suelo afecta enormemente las características de drenaje e infiltración de la cuenca. Para el Río de Caño Quebrado, el uso del suelo consiste principalmente en cultivos, tal como se puede observar en la fotografía satelital de la cuenca mostrada en la Figura 7.

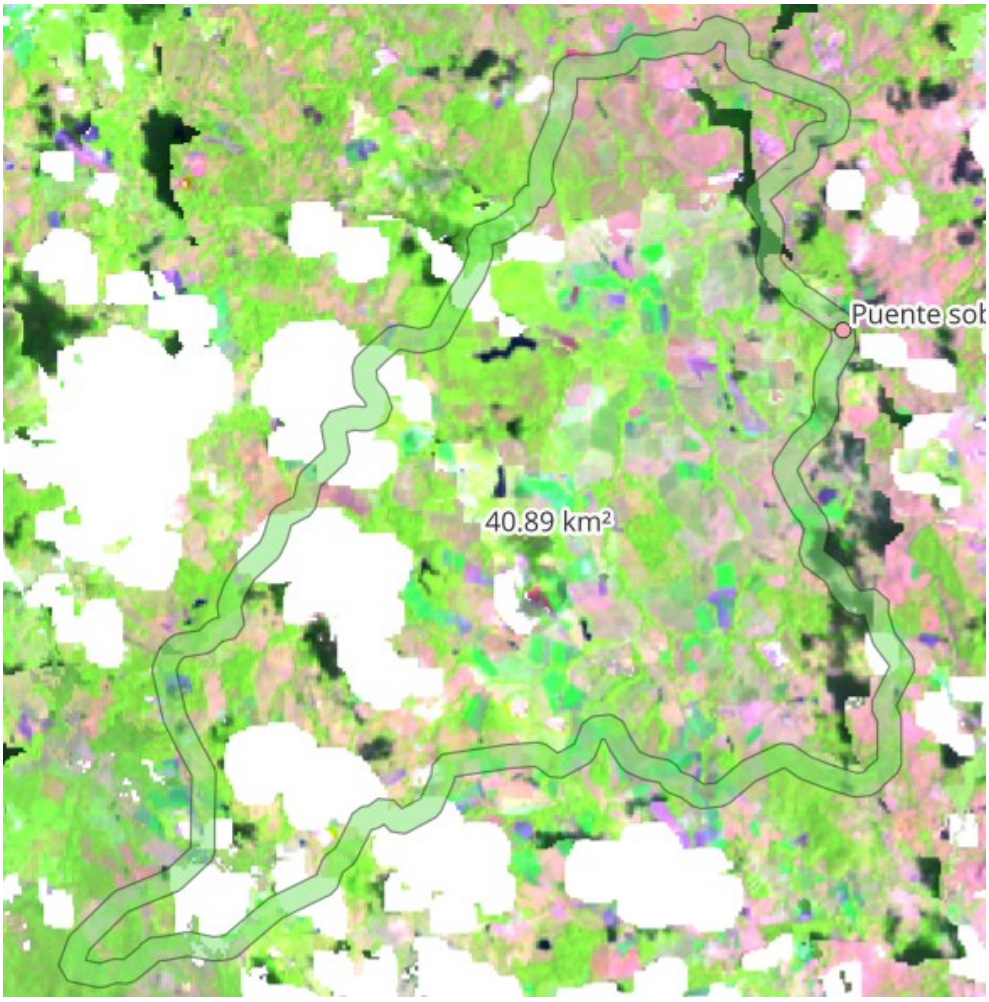
Figura 7: Uso del Suelo - Imagen Satelital



La calidad de la cobertura vegetal ha sido verificada con las imágenes de falso color obtenidas del satélite Landsat 8 y Landsat 9, ruta N.ª 12, fila N.ª 54. Para disminuir los vacíos en la imagen causadas por las nubes, se han combinado cuatro tomas consecutivas de la misma región, todas fechadas entre 2023 y 2024.

Se han presentado las bandas 6, 5 y 4 en la Figura 8. El color verde representa vegetación (ya sea agrícola o forestal), mientras que el color rosado representa suelo arado, pero sin desarrollar, pastos para ganadería, o suelos agrícolas no cultivados. El color blanco representa una falta de datos debido a la presencia de una nube en la foto satelital.

Figura 8: Bandas 6, 5, y 4 del Landsat 8, Ruta N.º 12, N.º 54



Como se puede observar en la imagen, aproximadamente 22 km² (ubicado hacia el suroeste de la cuenca) consisten en cultivos saludables en buen estado. Los otros 18 km² restantes consisten en pastorales para el ganado y suelo agrícola no cultivado (ubicados hacia el noreste de la cuenca).

Se le ha asignado un número de curva a cada una de estas dos regiones según lo establecido por la tabla 9-8 del manual de drenaje del AASHTO; esta tabla se ha reproducido parcialmente en la Tabla 3.

Para los cultivos en condiciones hidrológicas pobres, se ha considerado un número de curva de 91. Para las llanuras y pastorales en condiciones hidrológicas moderadas, se ha considerado un número de curva de 84.

Tabla 3: Números de Curva para los Distintos Usos de Suelo

Cover Type		Hydrologic Condition[d]	Curve Numbers for Hydrologic Soil Group A	B	C	D
Cultivated Agricultural Land: Fallow						
Row crops	Straight row	Poor	72	81	88	91
		Good	67	78	85	89
	Conservation tillage	Poor	71	80	87	90
		Good	64	75	82	85
	Contoured	Poor	70	79	84	88
		Good	65	75	82	86
	Contoured and tillage	Poor	69	78	83	87
		Good	64	74	81	85
	Contoured and terraces	Poor	66	74	80	82
		Good	62	71	78	81
	Contoured and terraces and conservation tillage	Poor	65	73	79	81
		Good	61	70	77	80
Noncultivated Agricultural Land						
Pasture or range	No Mechanical treatment[f]	Poor	68	79	86	89
		Fair	49	69	79	84
		Good	39	61	74	80
	Contoured	Poor	47	67	81	88
		Fair	25	59	75	83
		Good	6	35	70	79

Fuente: AASHTO ADM-1 (2014) Tabla 9-8.

El número de curva promedio de la cuenca es de 88.

1.5.1.6 Tiempo de Retraso y Tiempo de Concentración

El tiempo de retraso de la cuenca se ha determinado empleando el método A del capítulo 15 del manual 630 *National Engineering Handbook* del *Natural Resource Conservation Service (NRCS)*. De acuerdo con este documento, este es igual a:

$$L = \frac{(13\,930\ \text{m} \cdot 3.2808)^{0.80} \cdot \left(\frac{1000}{88} - 10 + 1\right)^{0.70}}{1900\sqrt{6.98}} = 1.94\ \text{horas}$$

El tiempo de concentración, por otra parte, es igual a:

$$t_c = \frac{L}{0.60} = \frac{1.94\ \text{horas}}{0.60} = 3.24\ \text{horas} = 194\ \text{minutos}$$

1.5.2 Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas

1.5.2.1 Filosofía del Análisis

Se ha optado por determinar el caudal de diseño para el vado provisional empleando el método de análisis regional de crecidas máximas, el cual fue elaborado para la empresa ETESA en el año 2008. Este método divide las cuencas del país en zonas hidrológicamente homogéneas, y emplea regresiones obtenidas de las estaciones hidrometeorológicas de nuestro país para aproximar el caudal de la cuenca de interés.

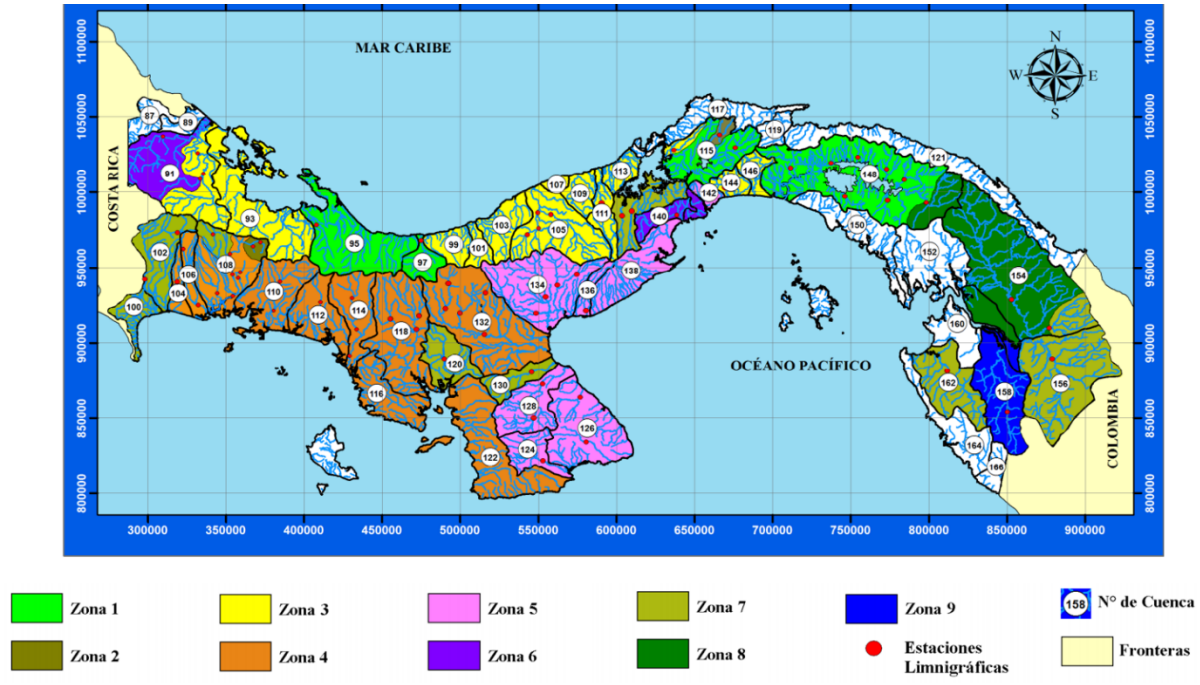
Se reconoce que el método de crecidas regionales posee ciertas limitaciones cuando la cuenca bajo análisis posee características distintas a las de la cuenca de referencia empleada en el desarrollo de estas regresiones. Sin embargo, y en vista de que el vado constituye una estructura provisional de corta duración, se considera que este método es apropiado para la estructura bajo consideración. Dada la necesidad de una respuesta inmediata para la resolución del cruce, el uso de este método ofrece un proceso de diseño y revisión más expedito y evita dilatar el proceso de construcción del vado.

1.5.2.2 Zona Hidrológicamente Homogénea

Para emplear el método regional de crecidas máximas de la ETESA, se debe determinar la zona hidrológicamente homogénea en la cual se encuentra situada el proyecto. Esto se ha realizado a través de la Figura 9, la cual ha sido extraída del documento de la ETESA.

De acuerdo con dicho mapa, el río Caño Quebrado se encuentra en la zona hidrológicamente homogénea N.º 7 de la cuenca N.º 115.

Figura 9: Zonas Hidrológicamente Homogéneas: Zonas Hidrológicamente Homogéneas



1.5.2.3 Determinación del Caudal de Diseño

De acuerdo con el procedimiento establecido por el método de crecidas regionales, se deberá emplear la ecuación N.ª 7 para la determinación del caudal base, tal como se puede observar en la Tabla 4.

Tabla 4: Ecuación para el Cálculo del Caudal Base

Zona	Número de ecuación	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 1
2	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 3
3	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 1
4	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 4
5	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 1
6	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 2
7	4	$Qmáx = 9A^{0.59}$	Tabla # 3
8	5	$Qmáx = 4.5A^{0.59}$	Tabla # 3
9	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 3

En base a esto, se ha determinado un caudal base de:

$$Q_{max} = 9 \cdot (40.89\ \text{km}^2)^{0.59} = 80.37 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$ (ETESA Eq. 4)

Este caudal debe ser ajustado para obtener el caudal de diseño para el periodo de recurrencia requerido.

En el caso de vados provisionales con una duración de menos de 10 meses, el *Manual de Requisitos Para Revisión de Planos* del Ministerio de Obras Públicas requiere un periodo de recurrencia para el caudal de diseño de 1 en 5 años, razón por la cual se ha empleado dicha fila de la Tabla 5. Se ha empleado la columna N.ª 3, según lo establece la tabla anterior para la zona hidrológicamente homogénea N.º 7.

Tabla 5: Factor de Ajuste para Periodo de Recurrencia

Factores Qmáx./ Qprom.máx para distintos Tr.				
Tr, años	*Tabla # 1*	*Tabla # 2*	*Tabla # 3*	*Tabla # 4*
1.005	0.28	0.29	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.6	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.6	4.00

Por lo tanto, el caudal de diseño para el vado provisional a través el Río Caño Quebrado, con un periodo de recurrencia de 1 en 5 años es de:

$$Q_5 = 1.32 \cdot 80.37 \frac{\mathrm{m}^3}{\mathrm{s}} = 106 \frac{\mathrm{m}^3}{\mathrm{s}}$$

1.6 HIDRÁULICA

1.6.1 Filosofía de Diseño

Se ha verificado la capacidad hidráulica del vado provisional empleando el programa HY-8. Este programa, el cual ha sido desarrollado por la FHWA para el diseño de alcantarillas y estructuras similares, implementa las ecuaciones presentadas en el texto HIF-12-026, titulado *Hydraulic Engineering Circular N.º05 - Hydraulic Design of Highway Culverts*.

Bajo las ecuaciones desarrolladas en este texto e implementadas en el programa, se calcula con ecuaciones analíticas el flujo de canal abierto para determinar el nivel de agua dentro del canal; adicionalmente, se determina con regresiones empíricas los niveles de agua en la entrada del vado producto del control de entrada característico de cualquier obra de drenaje.

1.6.2 Parámetros de Entrada

Se ha considerado una batería de siete contenedores cuyas dimensiones internas (libre) son 2 370 mm de ancho por 2 680 mm de alto. Estas dimensiones fueron medidas durante la inspección que se realizó el día 12 de junio de 2024, en la cual se inspeccionaron dos de los contenedores.

No existe un valor en la literatura para el número de Manning de las paredes de un contenedor. Tras una búsqueda de la literatura disponible, se ha considerado un valor de Manning de 0.030. Este valor es el recomendado por la AISI para corrugaciones de 6 x 2" en un tubo de 120 pulgadas, lo cual representa la aproximación más cercana en la literatura a las dimensiones de las corrugaciones del contenedor.

Se ha considerado que la entrada del contenedor es proyectante, ya que esta configuración es la que mejor refleja la instalación propuesta. No se deprimirá la entrada, ya que esta configuración no es construible con contenedores. Los parámetros mencionados se pueden observar en la Tabla 6

Tabla 6: Parámetros del Contenedor

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	User Defined	
Material	Corrugated Metal Riveted or Welded	
Coordinates	Define...	
Span	2370.000	mm
Rise	2680.000	mm
Embedment De...	0.000	mm
Manning's n (Top/Sid...	0.030	
Manning's n (Bottom)	0.030	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configurat...	Thin Edge Projecting (Ke=0.9)	
Inlet Depression?	No	

Tal como se mencionó anteriormente, se han considerado siete contenedores. Estos se instalarán con una pendiente de $S = 0.5\%$; esta pendiente representa la pendiente natural del cauce en el sitio del cruce. Se estarán empleando contenedores de 40 pies (12.19 m), parámetro que ha sido ingresado en el programa a través de las estaciones de inicio y fin de los cajones. Estos parámetros se pueden observar en la Tabla 7

Tabla 7: Parámetros de la Instalación de los Contenedores

SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	0.061	m
Outlet Station	12.190	m
Outlet Elevation	0.000	m
Number of Barrels	7	
Computed Culvert Slope	0.005004	m/m

Se ha ingresado el caudal calculado en la sección 1.5.2.3 de este informe en el programa, tal como se puede observar en la Tabla 8.

Tabla 8: Caudal de Diseño

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	106.000	cms
Maximum Flow	106.000	cms

Adicional a los parámetros ya introducidos, el programa requiere las características aproximadas del cauce en la salida para determinar si el control de salida controla el diseño (el cual es el caso para el vado bajo consideración).

Conservadoramente, se ha considerado un ancho en la base de 10 metros, un talud de 1.5 H : 1V, un factor de Manning de 0.025, y una pendiente promedio de $S = 0.5\%$. Se han optado por estos valores ya que estos aproximan las dimensiones del cauce natural. Estos parámetros se pueden observar en la Tabla 9.

Tabla 9: Parámetros en la Salida del Vado

TAILWATER DATA		
Channel Type	Trapezoidal Channel	
Bottom Width	10.000	m
Side Slope (H:V)	1.500	_:1
Channel Slope	0.0050	m/m
Manning's n (channel)	0.025	
Channel Invert Elevation	0.000	m
Rating Curve	View...	

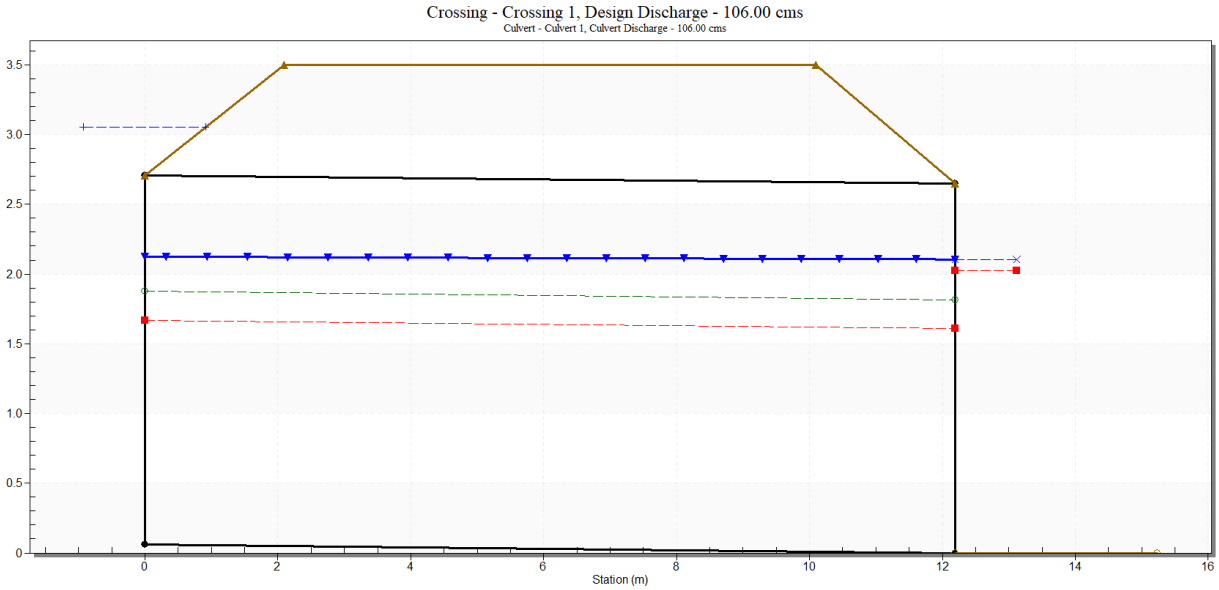
1.6.3 Resultados del Análisis

Los resultados del análisis se pueden observar en la Tabla 10. El análisis ha revelado que la estructura opera bajo control de salida; es decir, el nivel de agua en el extremo aguas abajo del vado limita la capacidad de flujo máxima de los contenedores; el programa expresa esto al notar que el tipo de flujo es tipo 7 para el caudal de diseño.

Tabla 10: Resultados del Análisis

Total Discharge	Culvert Discharge	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth(m)	Outlet Control Depth(m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.00	0.00	0.06	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10.60	10.60	0.73	0.53	**0.66**	3-M1t	0.45	0.35	0.55	0.55	1.16	1.78
21.20	21.20	1.11	0.84	**1.04**	3-M1t	0.69	0.55	0.83	0.83	1.54	2.27
31.80	31.80	1.42	1.10	**1.36**	3-M1t	0.88	0.72	1.05	1.05	1.82	2.61
42.40	42.40	1.70	1.33	**1.64**	3-M1t	1.05	0.87	1.25	1.25	2.05	2.87
53.00	53.00	1.96	1.56	**1.90**	3-M1t	1.20	1.01	1.42	1.42	2.25	3.08
63.60	63.60	2.20	1.80	**2.14**	3-M1t	1.34	1.14	1.57	1.57	2.43	3.27
74.20	74.20	2.43	2.03	**2.37**	3-M1t	1.47	1.27	1.72	1.72	2.60	3.43
84.80	84.80	2.64	2.26	**2.58**	3-M1t	1.59	1.39	1.86	1.86	2.75	3.58
95.40	95.40	2.85	2.47	**2.79**	7-M1t	1.70	1.50	1.98	1.98	2.90	3.71
106.00	106.00	3.05	2.68	**2.99**	7-M1t	1.82	1.61	2.10	2.10	3.03	3.83

Figura 10: Perfil de la Superficie del Agua



De acuerdo con el programa, el tirante de agua en la entrada de la alcantarilla es de 2.99 m (esto equivale a la elevación de 3.05 m mostrada en la table menos la elevación de 0.06 m ingresada en el programa para darle la pendiente deseada al vado).

Dentro del contenedor, el tirante de agua es de 2.06 metros (lo cual corresponde a una elevación del perfil del agua de 2.12 metros). Esto se puede observar en la Figura 10 y en la Tabla 11.

Es importante notar que la relación entre la altura del agua dentro del contenedor y la altura libre interna del contenedor es de:

$$\frac{H}{D} = \frac{2.06\ \text{m}}{2.68\ \text{m}} = 0.768 \leq 0.80$$

Esto satisface el criterio de rendimiento hidráulico mínimo establecido en el *Manual de Requisitos Para Revisión de Planos* del Ministerio de Obras Públicas, el cual establece que se deberá cumplir con una relación $\frac{d}{D} < 0.80$ dentro de la sección de los cajones pluviales y vados.

Tabla 11: Perfil del Agua

	Barrel		Embankment		Critical		Normal		Profile		Tailwater	
1	0.0	0.061	0.0	2.7087	0.0	1.6684097225362	0.0	1.8764280038982	0.0	2.124422654915	13.118878	2.1046642202036
2	0.0	2.7087	2.0950000244	3.500000112	12.19	1.6074097225362	12.19	1.8154280038982	0.3199488771019	2.1238687425399	12.19	2.1046642202036
3	12.19	2.6477	10.0949999756	3.500000112					0.9318453552547	2.1228164713663		
4	12.19	0.0	12.19	2.6477	13.118878	2.025703470786			1.5416154764023	2.1217748406994		
5	0.0	0.061			12.19	2.025703470786			2.1492941439624	2.1207436758791		
6									2.7549154296006	2.1197228064071		
7									3.3585125993833	2.1187120658168		
8									3.9601181389127	2.1177112915469		
9									4.5597637774871	2.1167203248207		
10									5.1574805113365	2.1157390105299		
11									5.7532986259691	2.1147671971229		
12									6.3472477176768	2.1138047364967		
13									6.9393567142308	2.1128514838938		
14									7.529653894808	2.1119072978024		
15									8.1181669091802	2.1109720398602		
16									8.7049227961988	2.110045574762		
17									9.2899480016051	2.1091277701706		
18									9.8732683951993	2.1082184966309		
19									10.45490928739	2.1073176274871		
20									11.034895445156	2.1064250388027		
21									11.613251107438	2.1055406092836		
22									12.19	2.1046642202036		

1.7 CONCLUSIONES

En base a los resultados del análisis hidráulico hidrológico y conforme a los requisitos mínimos absolutos del pliego de cargos y del manual de aprobación de planos del MOP, requerimos que se tomen las siguientes medidas.

- Se requiere la construcción de un vado compuesto por siete contenedores orientados en el sentido del flujo de las aguas. Se deberán colocar por lo menos 0.60 m de relleno por encima del techo del contenedor.

- Los contenedores se instalarán con una pendiente de 0.5%.

- El análisis revela que el tirante de agua dentro del contenedor en el punto más alto es de 2.06 m, lo cual satisface el criterio de rendimiento hidráulico mínimo de $\frac{d}{D} \leq 0.80$ establecido por el MOP.

4688-0010-S-5100-MC-F-0002-00

DISEÑO DEL VADO SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

MEMORIA ESTRUCTURAL

NOMBRE DE LA EMPRESA SUBCONTRATISTA:

GRUPO COTRANS, S.A.

PROYECTO:

SERVICIOS DE INGENIERÍA Y DISEÑOS EN PROYECTOS DE CARRETERAS Y PUENTES, CON ENFOQUE EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN VIAL Y DISEÑO DE PUENTES PARA LA REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TRAMO CARRETERO PLANTA POTABILIZADORA DE IDAAN DEL TRAPICHITO HASTA LA TOMA DE AGUA CRUDA, INCLUIDO EL NUEVO PUENTE SOBRE RÍO CAÑO QUEBRADO

PARA:

"EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, LA CHORRERA, PANAMÁ OESTE"

ING. ROGELIO OCTAVIO DUMANOIR JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 74-6-58
Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTIA 005-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace: https://www.jtiapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

Contenido

DIVISIÓN 5200 – DISEÑO DEL VADO A TRAVÉS DEL RÍO CAÑO QUEBRADO		4
SECCIÓN I – MEMORIA ESTRUCTURAL		4
PARTE 1 –	GENERALIDADES	4
1.1	Resumen.	4
1.2	Introducción.	4
1.3	Normativa y Referencias.	5
1.3.1	Referencias de Carácter Normativo	5
1.3.2	Referencias Suplementarias.	5
1.4	Software Empleado	5
PARTE 2 –	DISEÑO	6
2.1	Cargas Consideradas	6
2.1.1	Carga Muerta (DC)	6
2.1.2	Peso Propio y Presión Lateral del Agua (WA)	6
2.1.3	Peso del Terraplén (EV)	6
2.1.4	Carga Viva con Impacto Dinámico (LL+IM)	7
2.1.4.1	Factor de Impacto Dinámico (IM)	7
2.1.4.2	Cargas Viva (LM)	7
(a)	Carga Viva de Camión	7
(b)	Carga Viva Tándem	8
2.1.4.3	Carga Viva de Carril	8
2.1.5	Presión Lateral del Suelo (EH)	9
2.2	Verifcación de la Capacidad Estructural	9
2.2.1	Verificación del Techo del Vado	9
2.2.1.1	Generalidades	9
2.2.1.2	Verificación de la Lámina de Acero	10
(a)	Demanda	10
(b)	Capacidad a Flexión	11
2.2.1.3	Verificación de las Secciones C4x5.4	11
(a)	Demanda	11
(b)	Verificación a Flexión	12
(c)	Verificación a Cortante	12

2.2.1.4	Verificación del Reforzamiento del Contenedor	13
(a)	Reforzamiento Propuesto	13
(b)	Demanda	13
(c)	Revisión a Flexo-compresión	13
(d)	Revisión a Cortante	14
2.2.2	Diseño y Verificación de las Paredes	15
2.2.2.1	Pared de Acero Corrugado	15
(a)	Generalidades	15
(b)	Carga y Momento Mayorado	15
(c)	Capacidad a Flexión de la Pared Corrugada del Contenedor	16
2.2.2.2	Refuerzo Horizontal Intermedio	17
(a)	Verificación a Flexión	17
(b)	Verificación a Cortante	18
(c)	Soldadura entre la Pared Corrugada del Contenedor y el Canal	18
2.2.2.3	Refuerzo Vertical	19
(a)	Generalidades	19
(b)	Cargas	19
(c)	Revisión a Flexo-compresión	19
(d)	Revisión a Cortante	20
2.2.3	Refuerzo del Piso	21

DIVISIÓN 5200 – DISEÑO DEL VADO A TRAVÉS DEL RÍO CAÑO QUEBRADO

SECCIÓN I – MEMORIA ESTRUCTURAL

PARTE 1 – GENERALIDADES

1.1 RESUMEN.

El presente reporte pretende plasmar los cálculos estructurales del vado temporal que será construido para permitir el cruce del Río Caño Quebrado durante la construcción del puente. Este informe incluye los cálculos, métodos empleados y modelación realizada.

1.2 INTRODUCCIÓN.

Como parte de la licitación N.º 196964, titulada Diseño y Construcción de Ampliación y Mejoras a la Planta Potabilizadora de Mendoza, los términos del proyecto requieren la construcción de un puente vehicular sobre el Río Caño Quebrado. Específicamente, el puente bajo consideración se encuentra ubicado en el Corregimiento de Mendoza, Distrito de la Chorrera, Provincia de Panamá Oeste. La ubicación del puente se puede observar en la Figura 1.

Figura 1: Ubicación Regional del Puente sobre el Rio Caño Quebrado



Fuente: Google Earth.

Como parte de las labores necesarias para la demolición del puente existente y la construcción de un nuevo puente sobre el Río Caño Quebrado, se requiere la construcción de un vado temporal para permitir el paso de los vehículos en el intervalo en el cual se construye el puente. Para este fin, se propone la

instalación de un vado temporal conformado por siete contenedores instalados lado a lado; estos se instalarán en el extremo aguas abajo del puente.

El presente informe detalla todos los cálculos estructurales y las consideraciones de diseño realizados para verificar que los contenedores sean capaces de soportar las cargas estructurales que actuarán sobre los mismos. Adicionalmente, se ha determinado el refuerzo suplementario que los contenedores requerirán para funcionar adecuadamente como estructura de paso provisional.

1.3 NORMATIVA Y REFERENCIAS.

1.3.1 Referencias de Carácter Normativo

A lo largo del proceso de análisis y diseño, se han empleado varias normativas de diseño de carácter obligatorias para cerciorar el desempeño adecuado del cajón pluvial. Estas normativas, así como la designación correspondiente que será empleada para referir a estos documentos en el resto de esta memoria técnica son:

- [REP-2021]: ***Reglamento Estructural de Panamá, Edición 2021***: El Reglamento Estructural de Panamá es el código de diseño vigente en Panamá y establece los criterios y normativas a utilizar en el diseño de proyectos de infraestructura.

- [LRFDUS-9]: ***AASHTO Bridge Design Specification, 9na Edición (2020)***: El código de diseño de puentes de la Asociación Americana de Carreteras y Oficiales de Transporte (conocida como AASHTO por sus siglas en inglés) constituye el código primario de diseño estructural utilizado a lo largo de este documento.

1.3.2 Referencias Suplementarias.

En adición a las normativas de carácter mandatorio, se han utilizado varias referencias adicionales como documentación complementarían. Esas referencias suplementarias son:

- [SA-02-054]: ***Geotechnical Engineering Circular N.º 06: Shallow Foundations (2002)***: El reporte geotécnico N.º 6 de la Administración Federal de Autopistas de los Estados Unidos (conocida como FHWA por sus siglas en inglés) provee una guía de diseño extensa para cimentaciones superficiales. Este documento de referencia ha sido considerado para ya que los contenedores del vado se encontrarán desplantados sobre el terreno natural.

1.4 SOFTWARE EMPLEADO

Para la ejecución del análisis estructural, se han empleado los programas listados a continuación.

- CsiBridge: Este programa, el cual ha sido elaborado por la compañía *Computers and Structures, Inc* ha sido empleado para realizar el análisis estructural presentado en este informe.

PARTE 2 – DISEÑO

2.1 CARGAS CONSIDERADAS

2.1.1 Carga Muerta (DC)

Para el acero del contenedor y el material de refuerzo, se ha considerado un peso unitario de $\gamma_s = 77.0\ \text{kN/m}^3$, según lo establece la tabla 3.5.1-1 del AASHTO.

2.1.2 Peso Propio y Presión Lateral del Agua (WA)

Se ha considerado el peso del agua para la verificación de la cimentación del contenedor. Se ha considerado un peso unitario de $\gamma_{wa} = 9.81\ \text{kN/m}^3$. Considerando que la altura libre del contenedor es de $H = 2\,680\ \text{mm}$ y asumiendo conservadoramente un flujo completamente lleno, se obtiene que:

$$P_{WA} = 9.81 \times 10^{-6} \frac{\text{N}}{\text{mm}^3} \cdot 2\,680\ \text{mm} = 26.3\ \text{kPa}$$

Este valor también corresponde a la presión lateral máxima ejercida por el agua en la base de las paredes, y disminuye linealmente hasta alcanzar un valor de cero en la parte superior de la pared.

2.1.3 Peso del Terraplén (EV)

Para el suelo compactado que formará parte del terraplén sobre los contenedores, se ha considerado un peso unitario de $\gamma_s = 18.9\ \text{kN/m}^3$ [0.120 kcf] , según lo establece la tabla 3.5.1-1 del AASHTO LRFD. Se anticipa un relleno nominal de $h = 1200\ \text{mm}$.

Dada la naturaleza rígida del contenedor reforzado, la interacción suelo-estructura del relleno se asemeja más a las estructuras de concreto que a las alcantarillas corrugadas flexibles consideradas por el AASHTO, razón por la cual la carga del terraplén será modificada en base a los lineamientos del artículo 12.11.2.2.1 del AASHTO.

$$F_e = 1 + 0.20 \cdot \frac{1\,200\ \text{mm}}{7 \cdot 2\,438\ \text{mm}} = 1.01 \qquad \text{LRFDUS-9 12.11.2.2.1-2}$$

Como se puede observar, no hay una amplificación significativa de la carga de relleno ya que el ancho de los contenedores colocados consecutivamente es mucho mayor que la altura de relleno máxima considerada.

En base a todo lo ya descrito, se considera una carga vertical producto del peso propio del terraplén de:

$$P_{EV} = 18.9 \times 10^{-6} \frac{\text{N}}{\text{mm}^3} \cdot 1\,200\ \text{mm} \cdot 1.01 = 22.9\ \text{kPa} \qquad \text{LRFDUS-9 12.11.2.2.1-1}$$

2.1.4 Carga Viva con Impacto Dinámico (LL+IM)

2.1.4.1 Factor de Impacto Dinámico (IM)

De acuerdo con el artículo 3.6.2.2 del AASHTO en su equivalente métrico, el factor de impacto dinámico es igual a:

$$IM = 33(1 - 4.1 \times 10^{-4} \cdot 1200\ \text{mm}) = 16.7\% \qquad \text{LRFDUS-9 3.6.2.2-1}$$

2.1.4.2 Cargas Viva (LM)

Se determinará la carga viva para un relleno de $H = 12\ 00$ mm.

La carga viva de camión se ha distribuido empleando las provisiones del artículo 3.6.1.2.6.a del AASHTO.

Se ha considerado un factor de distribución de carga viva de 1.15, según lo establece la tabla 3.6.1.2.6.a-1 del AASHTO (reproducida en la Tabla 1).

Tabla 1: Factor de Distribución de Carga Viva para Estructuras Soterradas

Structure Type	LLDF Transverse or Parallel to Span
Concrete Pipe with fill depth 2.0 ft or greater	1.15 for diameter 2.0 ft or less 1.75 for diameters 8.0 ft or greater Linearly interpolate for LLDF between these limits
All other culverts and buried structures	1.15

(a) Carga Viva de Camión

Tomando el ancho de la zona de contacto de un juego de llantas como $w_t = 510$ mm, el largo de la zona de contacto de la llanta como $l_t = 250$ mm, la separación entre los ejes del camión como $s_w = 1\ 800$ mm, y el factor de presencia múltiple como $m = 1.2$, se obtiene que las cargas de las llantas se superponen en el sentido transversal si la profundidad de relleno es superior a:

$$H_{int} = \frac{1\ 800\ \text{mm} - 510\ \text{mm} - 0.06 \cdot 2\ 370\ \text{mm}}{1.15} = 998\ \text{mm} \qquad \text{LRFDUS-9 3.6.1.2.6.b-1}$$

Dado que $H_{max} = 1\ 200\ \text{mm} > \text{H}_{\text{int}} = 998$ mm, hay una superposición entre los efectos de las llantas de un lado eje y del otro, razón por la cual se deben considerar de manera conjunta.

$$w_w = 510\ \text{mm} + 1.15 \cdot 1\ 200\ \text{mm} + 1800\ \text{mm} + 0.06 \cdot 2\ 370\ \text{mm} = 3\ 832\ \text{mm} \qquad 3.6.1.2.6.b\text{-}2$$

Realizando este mismo proceso en el sentido longitudinal considerando una separación entre ejes de $s_a = 4\,300$ mm, se obtiene que las cargas de las llantas se superponen en el sentido longitudinal si la profundidad de relleno es superior a:

$$H_{int} = \frac{4\,300 \text{ mm} - 250 \text{ mm}}{1.15} = 3\,521 \text{ mm} \qquad \text{LRFDUS-9 3.6.1.2.6.b-4}$$

Dado que $H_{max} = 1\,200$ mm $< \mathrm{H_{int}} = 3\,521$ mm, no hay una superposición entre los efectos de las llantas de un eje y del otro, razón por la cual se puede considerar de manera independiente.

$$l_w = 250 \text{ mm} + 1.15 \cdot 1\,200 \text{ mm} = 1\,630 \text{ mm} \qquad \text{LRFDUS-9 3.6.1.2.6.b-5}$$

La carga vertical que actúa sobre el tubo es de:

$$P_l = \frac{145\,000 \text{ N} \cdot (1+0.17) \cdot 1.20}{3\,832 \text{ mm} \cdot 1\,630 \text{mm}} = 32.5 \text{ kPa} \qquad \text{LRFDUS-9 3.6.1.2.6.b-7}$$

Esta carga actúa en una franja con un ancho de 3 521 mm en el sentido longitudinal del contenedor y con un largo de 1 630 mm en el sentido transversal del contenedor.

(b) Carga Viva Tándem

Para el vehículo tándem, el ancho de distribución es invariable; sin embargo, el largo varía ya que el espaciado entre ejes de un vehículo tándem es de $s_a = 1\,200$ mm.

$$H_{int} = \frac{1\,200 \text{ mm} - 250 \text{ mm}}{1.15} = 826 \text{ mm} \qquad \text{LRFDUS 3.6.1.2.6.b-4}$$

Dado que $H_{min} = 1200$ mm $> \mathrm{H_{int}} = 826$ mm, hay una superposición entre los efectos de las llantas de un eje y del otro.

$$l_w = 250 \text{ mm} + 1.15 \cdot 1\,200 \text{ mm} + 1\,200 \text{ mm} = 2\,830 \text{ mm} \qquad \text{LRFDUS-9 3.6.1.2.6.b-5}$$

La carga vertical que actúa sobre el tubo es de:

$$P_l = \frac{110\,000 \text{ N} \cdot 2 \cdot (1+0.17) \cdot 1.20}{3\,832 \text{ mm} \cdot 2\,830 \text{mm}} = 28.4 \text{ kPa} \qquad \text{LRFDUS-9 3.6.1.2.6.b-7}$$

La carga de camión controla.

2.1.4.3 Carga Viva de Carril

El artículo 3.6.1.2.6 del AASHTO especifica que no es necesario contemplar la carga viva de carril para el diseño de alcantarillas y estructuras similares.

2.1.5 Presión Lateral del Suelo (EH)

Para la presión lateral del suelo, se ha considerado el coeficiente de presión lateral en reposo, ya que las paredes reforzadas del contenedor no permitirán el desarrollo de las deformaciones necesarias para alcanzar la presión lateral activa del suelo.

Se ha considerado un ángulo de fricción efectivo de $\phi_f' = 30°$. Este valor se considera conservador para rellenos compactados tales como el de los terraplenes.

De acuerdo con el artículo 3.11.5.2 del AASHTO, el coeficiente de presión lateral en reposo del suelo es de:

$$k_0 = 1 - \sin(30°) = 0.50$$ LRFDUS-9 3.11.5.2-1

Para el diseño del refuerzo lateral de las paredes, se ha considerado el relleno de $H = 1\,200$ mm sobre el techo del contenedor. Tomando en consideración que la altura externa del contenedor es de $H_{contenedor} = 2\,896$ mm, se obtiene que la presión lateral en la parte superior e inferior de las paredes del contenedor son iguales a:

$$P_{EH,sup} = 18.9 \times 10^{-6} \frac{\text{N}}{\text{mm}^3} \cdot 0.50 \cdot 1\,200 \text{ mm} = 11.3 \text{ kPa}$$

$$P_{EH,inf} = 18.9 \times 10^{-6} \frac{\text{N}}{\text{mm}^3} \cdot 0.50 \cdot (1\,200 \text{ mm} + 2\,896 \text{ mm}) = 38.7 \text{ kPa}$$

2.2 VERIFCACIÓN DE LA CAPACIDAD ESTRUCTURAL

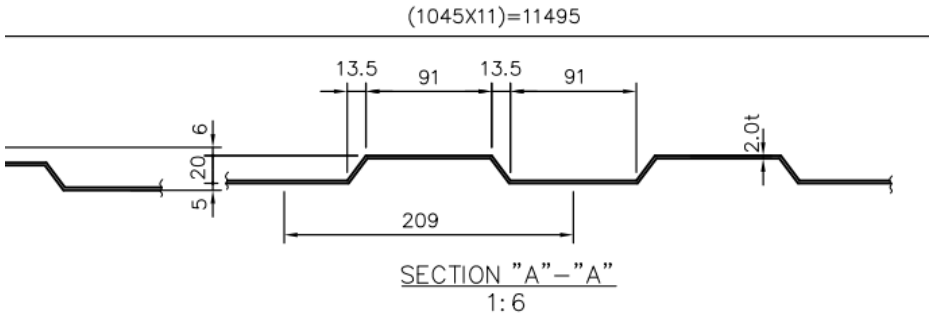
2.2.1 Verificación del Techo del Vado

2.2.1.1 Generalidades

Se inició el proceso de diseño mediante una verificación del techo del contenedor, para determinar si este es capaz de soportar las cargas provenientes del peso propio del relleno y de la carga vehicular viva de manera elástica. Sin embargo, los cálculos iniciales revelaron que el techo del contenedor, el cual se encuentra compuesto por una lámina corrugada de 2 mm de espesor, es incapaz de soportar estas cargas en su rango elástico.

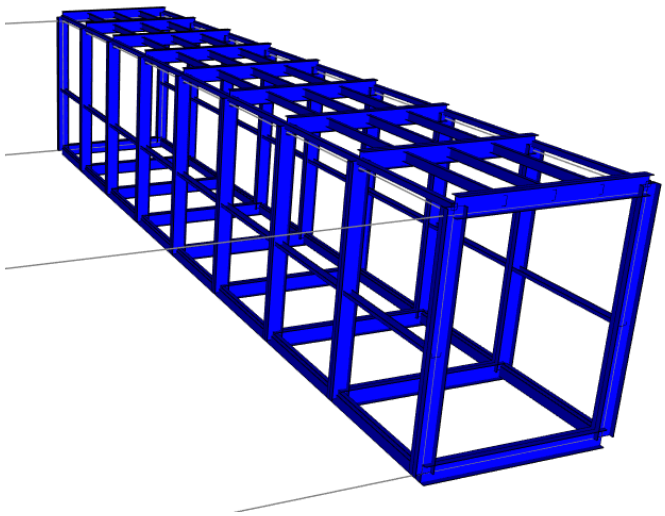
Si bien se reconoce que existe una capacidad de reserva en el rango inelástico por acción catenaria que ha sido empleado por proyectos similares, el uso de esta resistencia de reserva no está avalado en ninguna norma, razón por la cual esta no ha sido considerada para este proyecto.

Figura 2: Techo Corrugado del Contenedor



Se propone el uso de un techo y reforzamiento colocados del lado externo del contenedor, el mismo estará compuesto por una lámina de acero de 3/8" de espesor grado 36. Esta estará apoyada sobre elementos de acero estructural C4x5.4 orientados en el sentido longitudinal del contenedor. Estos, a su vez, se encontrarán soldados a vigas W8x15.

Figura 3: Reforzamiento Propuesto



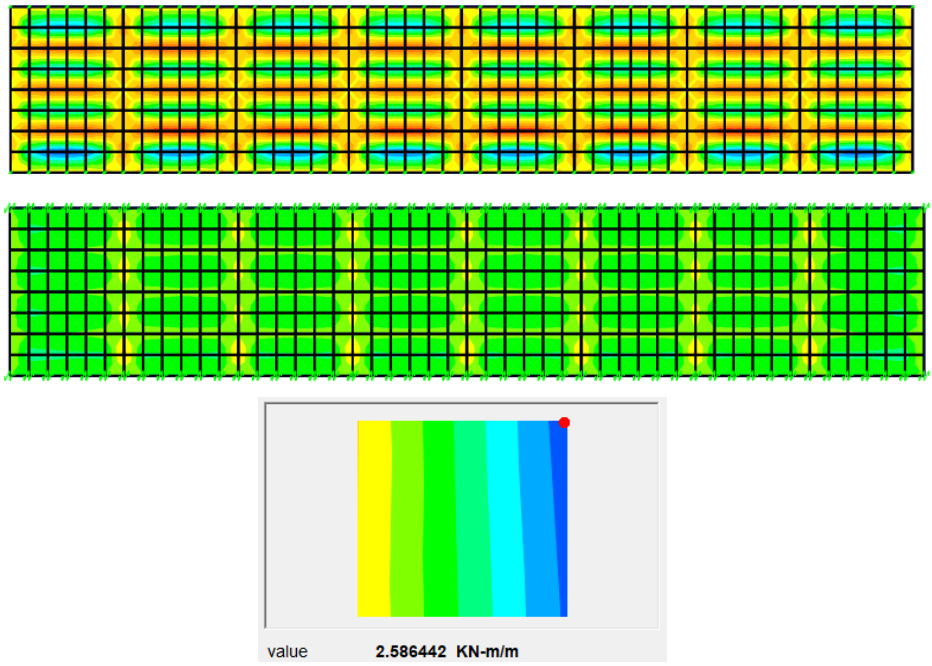
2.2.1.2 Verificación de la Lámina de Acero

(a) Demanda

De acuerdo con el modelo estructural, el momento máximo al cual se somete la lámina de acero en el eje principal es de $M_u = 2.58\,\text{kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}}$. Se ha observado que las placas trabajan principalmente en una dirección; no hay momentos significativos en el segundo eje, según se podrá observar en la Figura 4

(salvo por un momento negativo local directamente sobre la W8), razón por la cual no se requirió revisar la interacción entre las dos direcciones.

Figura 4: Momento en la Placa del Techo, Ambos Ejes, Combinación de Cargas Strength I



(b) Capacidad a Flexión

Se ha considerado un factor $\phi_f = 1.0$, según lo establece el artículo 6.5.4.2 del AASHTO LRFD. La capacidad a flexión de una placa de acero de 3/8" grado A36 (el cual tiene un esfuerzo de cedencia de $f_y = 250$ MPa) es de:

$$\phi M_n = 1.0 \cdot 250 \text{ MPa} \cdot \frac{1}{6} \cdot (9.525 \text{ mm})^2 = 3.78 \text{ kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}} \geq 2.58 \text{ kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}} \ (Ok)$$

2.2.1.3 Verificación de las Secciones C4x5.4

(a) Demanda

La demanda máxima para el elemento C4x5.4 es de:

$M_u = 9.41 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_u = 33.1 \text{ kN}$

(b) Verificación a Flexión

Se ha propuesto el uso de una sección C4x5.40. De acuerdo con la tabla 3-8 del *Steel Construction Manual,* 15va Edición, se observa que la capacidad a flexión de este elemento para una distancia entre arriostres de $s = 1\,500$ mm ≈ 5 ft es de $\phi M_n = 9.89$ kip · ft $= 13.40$ kN · m ≥ 9.41 kN · m (Ok).

Figura 5: Capacidad a Flexión del Refuerzo Longitudinal del Techo

Table 3-8 (continued)

Maximum Total Uniform Load, kips

C-Shapes

F_y = 36 ksi

C6–C4

Shape		C6×		C5×				C4×					
		8.2		9		6.7		7.25		6.25		5.4	
Design		ASD	LRFD	ASD	LRFD	ASD	LRFD	ASD	LRFD	ASD	LRFD	ASD	LRFD
	2	31.0	46.7	31.5	47.4	24.6	36.9	20.4	30.7	18.3	27.5	16.5	24.7
	3	24.7	37.2	21.0	31.6	17.0	25.6	13.6	20.4	12.2	18.4	11.0	16.5
	4	18.5	27.9	15.8	23.7	12.8	19.2	10.2	15.3	9.16	13.8	8.23	12.4
	5	14.8	22.3	12.6	19.0	10.2	15.3	8.16	12.3	7.33	11.0	6.58	9.89

Se ha considerado que la sección solo se encuentra arriostrada en los apoyos, ya que este elemento se está colocando del lado externo del contenedor, motivo por el cual el ala que se suelda al mismo es el ala a tensión.

(c) Verificación a Cortante

De acuerdo con la tabla 3-8 del *Steel Construction Manual,* 15va Edición, la capacidad a cortante del C4x5.40 es de $\phi V_n = 14.3$ kips $= 63.5$ kN ≥ 33.1 kN.

Figura 6: Capacidad a Cortante del Refuerzo Longitudinal del Techo

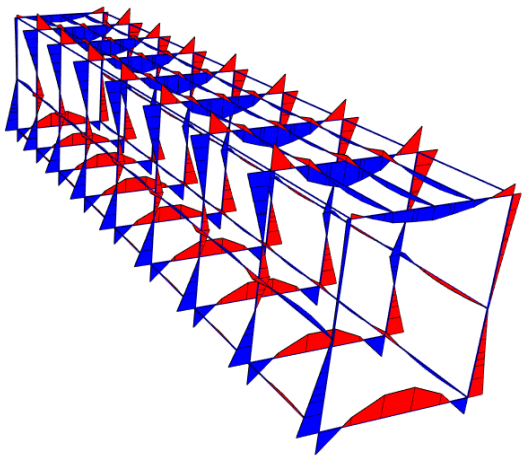
Beam Properties													
W_c/Ω_b	$\phi_b W_c$, kip-ft	74.2	111	63.1	94.8	51.0	76.7	40.8	61.3	36.6	55.1	32.9	49.5
M_p/Ω_b	$\phi_b M_p$, kip-ft	9.27	13.9	7.89	11.9	6.38	9.59	5.10	7.67	4.58	6.89	4.11	6.18
M_r/Ω_b	$\phi_b M_r$, kip-ft	5.47	8.22	4.48	6.73	3.76	5.65	2.88	4.33	2.64	3.97	2.41	3.63
BF/Ω_b	$\phi_b BF$, kips	0.477	0.713	0.287	0.435	0.313	0.471	0.165	0.249	0.176	0.265	0.186	0.279
V_n/Ω_v	$\phi_v V_n$, kips	15.5	23.3	21.0	31.6	12.3	18.5	16.6	25.0	12.8	19.2	9.52	14.3

2.2.1.4 Verificación del Reforzamiento del Contenedor

(a) Reforzamiento Propuesto

Se planean colocar marcos de acero alrededor del contenedor espaciados a $s_{refuerzo} = 1\,500$ mm en el sentido longitudinal del mismo, tal como se puede observar en la Figura 7. Estos consistirán en marcos cerrados compuestos por secciones estructurales de acero soldadas a los elementos externos del contenedor.

Figura 7: Esquema del Reforzamiento del Contenedor - Momentos



Se propone el uso de elementos W8x15 para el refuerzo perimetral del contenedor.

(b) Demanda

De acuerdo con el modelo estructural, las cargas máximas se dan para la combinación de cargas de resistencia son:

$P_u = 61.4$ kN

$M_u = 41.7$ kN · m

$V_u = 143$ kN

(c) Revisión a Flexo-compresión

Se ha considerado un largo entre arriostramientos de $L_c = 2\,370$ mm ≈ 8 ft. De acuerdo con la tabla 6-2 del *Steel Construction Manual,* 15va Edición, se observa que la capacidad a flexión es de $\phi M_{nx} = 36.9$ kip · ft $= 50.0$ kN · m y que la capacidad a compresión es de $\phi P_n = 83$ kips $= 368$ kN.

Figura 8: Resistencia a Flexo-Compresión de W8x15

W8×						Shape		W8×					
15		13		10[c]		lb/ft		15		13		10[f]	
P_n/Ω_c	$\phi_c P_n$	P_n/Ω_c	$\phi_c P_n$	P_n/Ω_c	$\phi_c P_n$	Design		M_{nx}/Ω_b	$\phi_b M_{nx}$	M_{nx}/Ω_b	$\phi_b M_{nx}$	M_{nx}/Ω_b	$\phi_b M_{nx}$
Available Compressive Strength, kips								Available Flexural Strength, kip-ft					
ASD	LRFD	ASD	LRFD	ASD	LRFD			ASD	LRFD	ASD	LRFD	ASD	LRFD
133	200	115	173	85.7	129		0	33.9	51.0	28.4	42.8	21.9	32.9
81.1	122	67.4	101	51.9	77.9		6	28.4	42.6	23.1	34.7	17.5	26.3
67.9	102	55.6	83.6	42.7	64.2		7	26.5	39.8	21.3	32.1	16.0	24.0
55.2	83.0	44.5	66.9	34.1	51.3	t_f	8	24.5	36.9	19.6	29.4	14.4	21.7

De acuerdo con la provisión 6.9.2.2.1 del AASHTO, se obtiene que, dado que la condición $\frac{P_u}{\phi P_n} = \frac{61.4\text{ kN}}{368\text{ kN}} = 0.16 \leq 0.20$ se satisface, se debe emplear la ecuación 6.9.2.2.1-1 para determinar la resistencia a flexo-compresión del elemento.

$$\frac{61.4\text{ kN}}{2 \cdot 368\text{ kN}} + \frac{41.7\text{ kN·m}}{50.0\text{ kN·m}} = 0.91 \leq 1\ (Ok) \qquad \text{LRFDUS-9 6.9.2.2.1-1}$$

El elemento propuesto es aceptable a flexión.

(d) Revisión a Cortante

De acuerdo con la tabla 6-2 del *Steel Construction Manual,* 15[va] Edición, se observa que la capacidad a flexión de una viga W8x15 es de $\phi V_n = 59.6\text{ kips} = 264\text{ kN}$. Dado que esto excede la demanda de $V_u = 143\text{ kN}$, la sección propuesta es aceptable.

Figura 9: Resistencia a Cortante de una Viga W8x15

Available Strength in Tensile Yielding, kips					
P_n/Ω_t	$\phi_t P_n$	P_n/Ω_t	$\phi_t P_n$	P_n/Ω_t	$\phi_t P_n$
133	200	115	173	88.6	133
Available Strength in Tensile Rupture ($A_e = 0.75A_g$), kips					
P_n/Ω_t	$\phi_t P_n$	P_n/Ω_t	$\phi_t P_n$	P_n/Ω_t	$\phi_t P_n$
108	162	93.6	140	72.2	108
Available Strength in Shear, kips					
V_n/Ω_v	$\phi_v V_n$	V_n/Ω_v	$\phi_v V_n$	V_n/Ω_v	$\phi_v V_n$
39.7	59.6	36.8	55.1	26.8	40.2
Available Strength in Flexure about Y-Y Axis, kip-ft					
M_{ny}/Ω_b	$\phi_b M_{ny}$	M_{ny}/Ω_b	$\phi_b M_{ny}$	M_{ny}/Ω_b	$\phi_b M_{ny}$
6.66	10.0	5.36	8.06	4.07	6.12

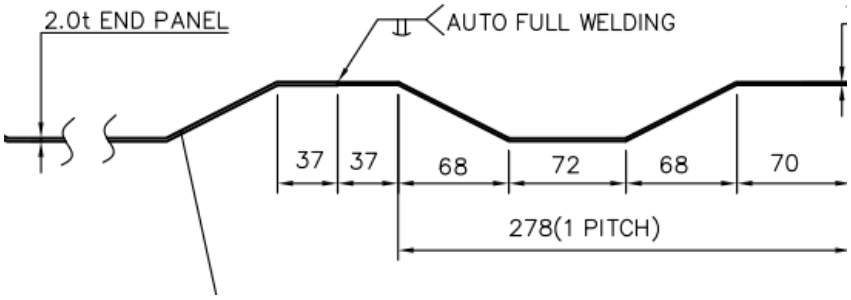
2.2.2 Diseño y Verificación de las Paredes

2.2.2.1 Pared de Acero Corrugado

(a) Generalidades

Las paredes del contenedor se encuentran compuestas por una lámina de acero corrugado con un paso de 278 mm, una profundidad de 36 mm, y un espesor de 2.0 mm, tal como se puede observar en la Figura 10. Al igual que los otros componentes del contenedor, este se encuentra compuesto por un acero con un esfuerzo de cedencia de $f_y = 345$ MPa.

Figura 10: Esquema de la Pared del Contenedor



Las propiedades de las paredes del contenedor por milímetro lineal de lámina:

$A_g = 2.17\ \text{mm}^2/\text{mm}$

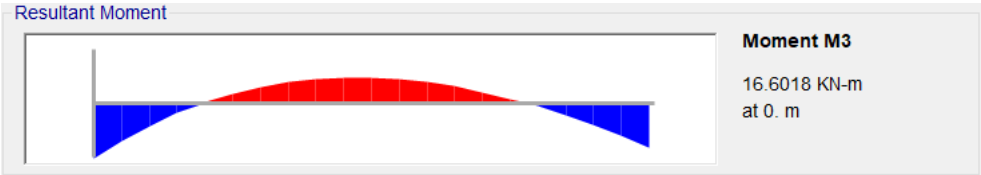
$I_x = 460\ \text{mm}^4/\text{mm}$

$$S_x = \frac{460\ \text{mm}^4/\text{mm}}{(36\ \text{mm} + 2\ \text{mm}) \cdot \frac{1}{2}} = 24.2\ \text{mm}^3/\text{mm}$$

(b) Carga y Momento Mayorado

Por inspección, se puede observar que la lámina de acero corrugada es mucho menos rígida que el refuerzo suplementario y que los otros componentes del cajón. Debido a esto, el comportamiento de la lámina ante las cargas de empuje lateral de la tierra se asemeja al de una viga con ambos extremos conectados a apoyos rígidos.

Figura 11: Momento Máximo en la Pared (Sin Refuerzo Suplementario)



El momento máximo que experimenta la pared del contenedor debido al empuje lateral en reposo de la tierra es de:

$M_{EH} = 16.39\ \text{kN} \cdot \text{m/m}$

$M_u = 1.35 \cdot 16.39\ \text{kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}} = 22.12\ \text{kN} \cdot \text{m/m}$

(c) Capacidad a Flexión de la Pared Corrugada del Contenedor

Es importante notar que la capacidad de carga de la lámina corrugada decae fuertemente si esta se encuentra sujeta a cargas axiales, razón por la cual se proveerá un sistema alterno a través del refuerzo suplementario para la transmisión de las cargas de gravedad. En base a esto, solo se estarán considerando las cargas a flexión para las paredes.

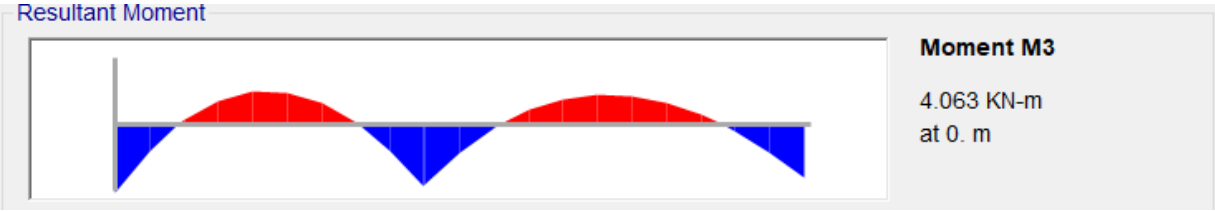
La resistencia a flexión de la lámina corrugada, asumiendo que esta solo lleva cargas a flexión y que la misma no posee cargas axiales significativas es de:

$$\phi M_x = 0.90 \cdot 345\ \text{MPa} \cdot 24.2 \frac{\text{mm}^3}{\text{mm}} = 7.51\ \text{kN} \cdot \frac{\text{mm}}{\text{mm}} < 22.12\ \text{kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}} (Excede)$$

Como se podrá observar, la pared no es capaz de soportar los esfuerzos provenientes de la presión lateral del suelo por si sola. Si bien se reconoce que existe una capacidad inelástica adicional en la pared ya que esta actuará como una catenaria una vez esta se deforma (efecto que se puede tolerar en esta estructura por su naturaleza provisional), se ha decidido ignorar este efecto para mantener el acero del contenedor en el rango elástico. Se colocará un apoyo intermedio a 1 200 mm de la base de la lámina de acero corrugado para disminuir la luz (y, por ende, los momentos) de las paredes externas.

Con el apoyo intermedio, el esfuerzo a flexión disminuye a:

Figura 12: Momento Máximo en la Pared (Con un Apoyo Suplementario a 1 200 mm de altura)



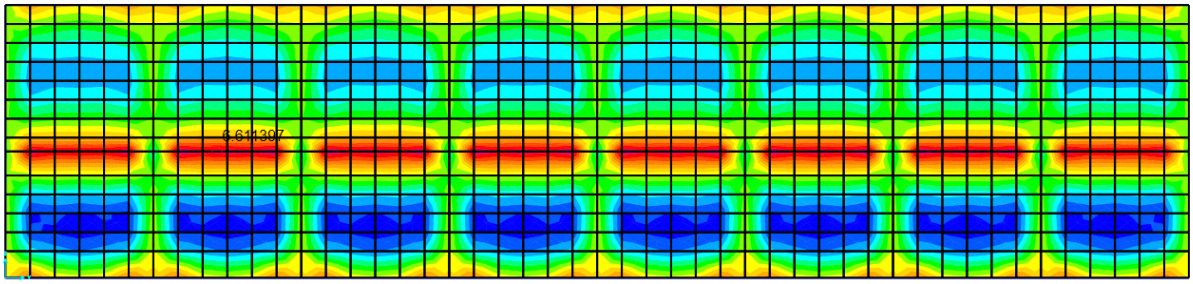
$M_{EH} = 4.06\ \text{kN} \cdot \text{m/m}$

$M_u = 1.35 \cdot 4.06\ \text{kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}} = 5.48\ \text{kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}} < 7.51\ \text{kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}}\ (Ok)$

El momento máximo de diseño obtenido en este modelo simplificado fue comparado con el obtenido en el modelo refinado de la Figura 13, el cual toma en cuenta las deformaciones de los apoyos intermedios. Se observo un momento mayorado ligeramente mayor, de $M_u = 6.61\ \text{kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}} < 7.51\ \text{kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}}\ (Ok)$.

Dicho esto, se satisface la condición de resistencia, motivo por el cual la capacidad a flexión de la pared del contenedor es aceptable.

Figura 13: Momento Máximo en la Pared del Contenedor, Modelo Refinado



La reacción resultante en el apoyo intermedio es de $q_{EH} = 34.26\ \text{kN/m}$, o $q_u = 46.25\ \text{kN/m}$.

2.2.2.2 Refuerzo Horizontal Intermedio de la Pared

Se estará colocando un apoyo suplementario horizontal a $h = 1200\ \text{mm}$ de la base de la lámina corrugada (aproximadamente $h = 1\ 400\ \text{mm}$ de la base del contenedor) para recolectar los esfuerzos de la lámina y conducirlos hacia elementos suplementarios verticales. Este debe soportar una carga de $q_u = 46.25\ \text{kN/m}$. La luz entre los apoyos suplementarios verticales es de $s_{apoyos} = 1\ 500\ \text{mm}$.

(a) Verificación a Flexión

Se asumirá que el momento se encuentra simplemente apoyado, ya que esto facilita la soldadura que conectará el refuerzo suplementario horizontal a los elementos verticales. El momento a flexión que este elemento debe soportar es de:

$$M_u = 46.25 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot \frac{(1\ 500\ \text{mm})^2}{8} = 13.0\ \text{kN} \cdot \text{m}$$

Se propone el uso de una sección C4x5.40. De acuerdo con la tabla 3-8 del *Steel Construction Manual,* 15va Edición, se observa que la capacidad a flexión de este elemento para una distancia entre arriostres de $s = 1\ 500\ \text{mm} \approx 5\ \text{ft}$ es de $\phi M_n = 9.89\ \text{kip} \cdot \text{ft} = 13.40\ \text{kN} \cdot \text{m} \geq 13.0\ \text{kN} \cdot \text{m}$ (Ok).

Figura 14: Capacidad a Flexión del Refuerzo Adicional Horizontal del Muro

Table 3-8 (continued)

Maximum Total Uniform Load, kips

F_y = 36 ksi

C-Shapes

C6–C4

Shape		C6×		C5×				C4×					
		8.2		9		6.7		7.25		6.25		5.4	
Design		ASD	LRFD	ASD	LRFD	ASD	LRFD	ASD	LRFD	ASD	LRFD	ASD	LRFD
	2	31.0	46.7	31.5	47.4	24.6	36.9	20.4	30.7	18.3	27.5	16.5	24.7
	3	24.7	37.2	21.0	31.6	17.0	25.6	13.6	20.4	12.2	18.4	11.0	16.5
	4	18.5	27.9	15.8	23.7	12.8	19.2	10.2	15.3	9.16	13.8	8.23	12.4
	5	14.8	22.3	12.6	19.0	10.2	15.3	8.16	12.3	7.33	11.0	6.58	9.89

Se ha considerado que la sección solo se encuentra arriostrada en los apoyos, ya que este elemento se está colocando del lado externo del contenedor, motivo por el cual el ala que se suelda al mismo es el ala a tensión. El ala a compresión no se está arriostrando, salvo por los apoyos.

(b) Verificación a Cortante

La demanda a cortante para el elemento bajo consideración es de:

$$V_u = 46.25 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot \frac{1\,500 \text{ mm}}{2} = 34.7 \text{ kN}$$

De acuerdo con la tabla 3-8 del *Steel Construction Manual,* 15va Edición, la capacidad a cortante del C4x5.40 es de $\phi V_n = 14.3 \text{ kips} = 63.5 \text{ kN} \geq 34.7 \text{ kN}$.

Figura 15: Capacidad a Cortante del Refuerzo Adicional Horizontal del Muro

Beam Properties													
W_c/Ω_b	$\phi_b W_c$, kip-ft	74.2	111	63.1	94.8	51.0	76.7	40.8	61.3	36.6	55.1	32.9	49.5
M_p/Ω_b	$\phi_b M_p$, kip-ft	9.27	13.9	7.89	11.9	6.38	9.59	5.10	7.67	4.58	6.89	4.11	6.18
M_r/Ω_b	$\phi_b M_r$, kip-ft	5.47	8.22	4.48	6.73	3.76	5.65	2.88	4.33	2.64	3.97	2.41	3.63
BF/Ω_b	$\phi_b BF$, kips	0.477	0.713	0.287	0.435	0.313	0.471	0.165	0.249	0.176	0.265	0.186	0.279
V_n/Ω_v	$\phi_v V_n$, kips	15.5	23.3	21.0	31.6	12.3	18.5	16.6	25.0	12.8	19.2	9.52	14.3

(c) Soldadura entre la Pared Corrugada del Contenedor y el Canal

De la sección anterior, se tiene que $q_u = 46.25 \text{ kN} \cdot \text{m}$. Esta carga a tensión deberá ser soportada por la soldadura entre la pared corrugada del contenedor y el canal.

Considerando $\phi_{e2} = 0.80$ según lo establece el artículo 6.5.4.2 del AASHTO, y considerando una soldadura con una dimensión de 2 mm (el espesor de la pared del contenedor), se obtiene que la cantidad de soldadura requerida en un metro lineal con un electrodo E70xx es de:

$$L_1 = \frac{46.25\ \text{kN} \cdot \text{m}}{0.80 \cdot 0.60 \cdot 480\ \text{MPa} \cdot \frac{2\ \text{mm}}{\sqrt{2}}} = 141\ \text{mm}\ (soldadura, controla)$$

$$L_2 = \frac{46.25\ \text{kN} \cdot \text{m}}{0.80 \cdot 0.58 \cdot 2\ \text{mm} \cdot 490\ \text{MPa}} = 101\ \text{mm}\ (\text{metal base})$$

Las soldaduras solo se pueden colocar en las partes altas de las corrugaciones. Se propone colocar una soldadura de $L_{weld} = 50$ mm en cada corrugación, esto corresponde a:

$$L_{prov} = 50\ \text{mm} \cdot \frac{1\,000\ \text{mm}}{278\ \text{mm}} = 179\ \text{mm} > 141\ \text{mm}$$

2.2.2.3 Refuerzo Vertical

(a) Generalidades

Se deberán colocar miembros verticales a una distancia de $s = 1\,500$ mm centro a centro; estos deberán ser capaces de soportar la carga proveniente del empuje lateral en reposo transmitida por el refuerzo horizontal de la pared, así como las cargas verticales de gravedad provenientes del peso del relleno y de la carga viva vehicular.

Se propone el uso de elementos W8x15 para el refuerzo vertical del contenedor.

(b) Cargas

De acuerdo con el modelo estructural, las cargas máximas se dan para la combinación de cargas de resistencia son:

$P_u = 125$ kN

$M_u = 38.4$ kN · m

$V_u = 46.5$ kN

(c) Revisión a Flexo-compresión

Se ha considerado un largo entre arriostramientos de $L_c = 2\,680\ \text{mm} - 1\,200\ \text{mm} = 1\,480\ \text{mm} \approx 5$ ft. De acuerdo con la tabla 6-2 del *Steel Construction Manual,* 15va Edición, se observa que la capacidad a flexión es de $\phi M_{nx} = 42.6\ \text{kip} \cdot \text{ft} = 57.7\ \text{kN} \cdot \text{m}$ y que la capacidad a compresión es de $\phi P_n = 122\ \text{kips} = 542\ \text{kN}$.

Figura 16: Resistencia a Flexo-Compresión de W8x15

W8×						Shape		W8×					
15		13		10[c]		lb/ft		15		13		10[f]	
P_n/Ω_c	$\phi_c P_n$	P_n/Ω_c	$\phi_c P_n$	P_n/Ω_c	$\phi_c P_n$	Design		M_{nx}/Ω_b	$\phi_b M_{nx}$	M_{nx}/Ω_b	$\phi_b M_{nx}$	M_{nx}/Ω_b	$\phi_b M_{nx}$
Available Compressive Strength, kips								Available Flexural Strength, kip-ft					
ASD	LRFD	ASD	LRFD	ASD	LRFD			ASD	LRFD	ASD	LRFD	ASD	LRFD
133	200	115	173	85.7	129		0	33.9	51.0	28.4	42.8	21.9	32.9
81.1	122	67.4	101	51.9	77.9		6	28.4	42.6	23.1	34.7	17.5	26.3
67.9	102	55.6	83.6	42.7	64.2		7	26.5	39.8	21.3	32.1	16.0	24.0
55.2	83.0	44.5	66.9	34.1	51.3	r_y,	8	24.5	36.9	19.6	29.4	14.4	21.7
43.9	66.0	35.2	52.9	27.0	40.5		9	22.6	34.0	17.8	26.7	12.5	18.7

De acuerdo con la provisión 6.9.2.2.1 del AASHTO, se obtiene que, dado que la condición $\frac{P_u}{\phi P_n} = \frac{125\text{ kN}}{542\text{ kN}} = 0.23 > 0.20$ se satisface, se debe emplear la ecuación 6.9.2.2.1-2 para determinar la resistencia a flexo-compresión del elemento.

$$\frac{125\text{ kN}}{542\text{ kN}} + \frac{8}{9} \cdot \frac{38.4\text{ kN·m}}{57.7\text{ kN·m}} = 0.82 \leq 1\ (Ok) \qquad \text{LRFDUS-9 6.9.2.2.1-2}$$

El elemento propuesto es aceptable a flexión.

(d) Revisión a Cortante

De acuerdo con la tabla 6-2 del *Steel Construction Manual,* 15[va] Edición, se observa que la capacidad a flexión de una viga W8x15 es de $\phi V_n = 59.6\text{ kips} = 264\text{ kN}$. Dado que esto excede la demanda de $V_u = 46.5\text{ kN}$, la sección propuesta es aceptable.

Figura 17: Resistencia a Cortante de una Viga W8x15

Available Strength in Tensile Yielding, kips					
P_n/Ω_t	$\phi_t P_n$	P_n/Ω_t	$\phi_t P_n$	P_n/Ω_t	$\phi_t P_n$
133	200	115	173	88.6	133
Available Strength in Tensile Rupture ($A_e = 0.75A_g$), kips					
P_n/Ω_t	$\phi_t P_n$	P_n/Ω_t	$\phi_t P_n$	P_n/Ω_t	$\phi_t P_n$
108	162	93.6	140	72.2	108
Available Strength in Shear, kips					
V_n/Ω_v	$\phi_v V_n$	V_n/Ω_v	$\phi_v V_n$	V_n/Ω_v	$\phi_v V_n$
39.7	59.6	36.8	55.1	26.8	40.2
Available Strength in Flexure about Y-Y Axis, kip-ft					
M_{ny}/Ω_b	$\phi_b M_{ny}$	M_{ny}/Ω_b	$\phi_b M_{ny}$	M_{ny}/Ω_b	$\phi_b M_{ny}$
6.66	10.0	5.36	8.06	4.07	6.12

2.2.3 Refuerzo del Piso

Para las vigas del piso, se emplearán las mismas secciones que las empleadas en la sección del techo. Esto se debe a que los momentos son muy similares, ya que las reacciones en el piso son esencialmente reflejos de las cargas del peso propio del terraplén y de la carga viva. La carga axial del piso es ligeramente mayor debido al aumento de la presión lateral del suelo debido a la mayor profundidad, con esta aumentado de $P_u = 61.4$ kN a $P_u = 84.2$ kN.

De acuerdo con la provisión 6.9.2.2.1 del AASHTO, se obtiene que, dado que la condición $\frac{P_u}{\phi P_n} = \frac{84.2\text{ kN}}{368\text{ kN}} = 0.22 > 0.20$ se satisface, se debe emplear la ecuación 6.9.2.2.1-2 para determinar la resistencia a flexo-compresión del elemento.

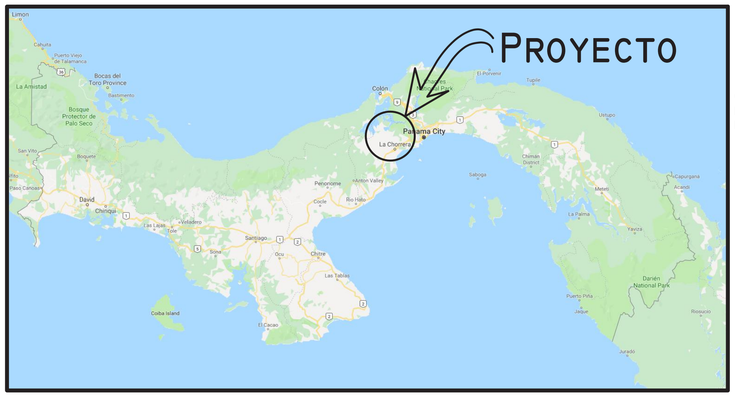
$$\frac{61.4\text{ kN}}{368\text{ kN}} + \frac{8}{9} \cdot \frac{41.7\text{ kN·m}}{50.0\text{ kN·m}} = 0.96 \leq 1\ (Ok) \qquad \text{LRFDUS-9 6.9.2.2.1-2}$$

El elemento propuesto es aceptable a flexión.

14.20. Planos del Proyecto

REPÚBLICA DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE
LICITACIÓN N.° 196964
VADO SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO



LOCALIZACIÓN NACIONAL (SIN ESCALA)

ÍNDICE

CONTENIDO	HOJA
CARÁTULA	4688-0010-S-5100-PL-F-0004-00
PLANTA Y PERFIL DEL VADO	4688-0010-S-5100-PL-F-0005-00
REFUERZO DEL CONTENEDOR	4688-0010-S-5100-PL-F-0006-00

RCDJ INGENIERO ESTRUCTURAL



LOCALIZACIÓN REGIONAL (SIN ESCALA)

ING. MICHAEL CHEN TEJADA
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 2018-006-170
Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTIA 005-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace: https://www.jtiapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

ING. ROGELIO OCTAVIO DUMANOIR JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 74-6-58
Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTIA 005-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace: https://www.jtiapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO / VERIFICADO	REVISADO / PRESENTADO	APROBADO
00	18/06/24	PLANOS DE VADO	R. D. / R. D.	M.D. / M.D.	

btd OHLA Progress Enablers

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
EDIFICIO 721, COROZAL OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

LUGAR: CAÑO QUEBRADO PROVINCIA: PANAMÁ OESTE

VADO SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

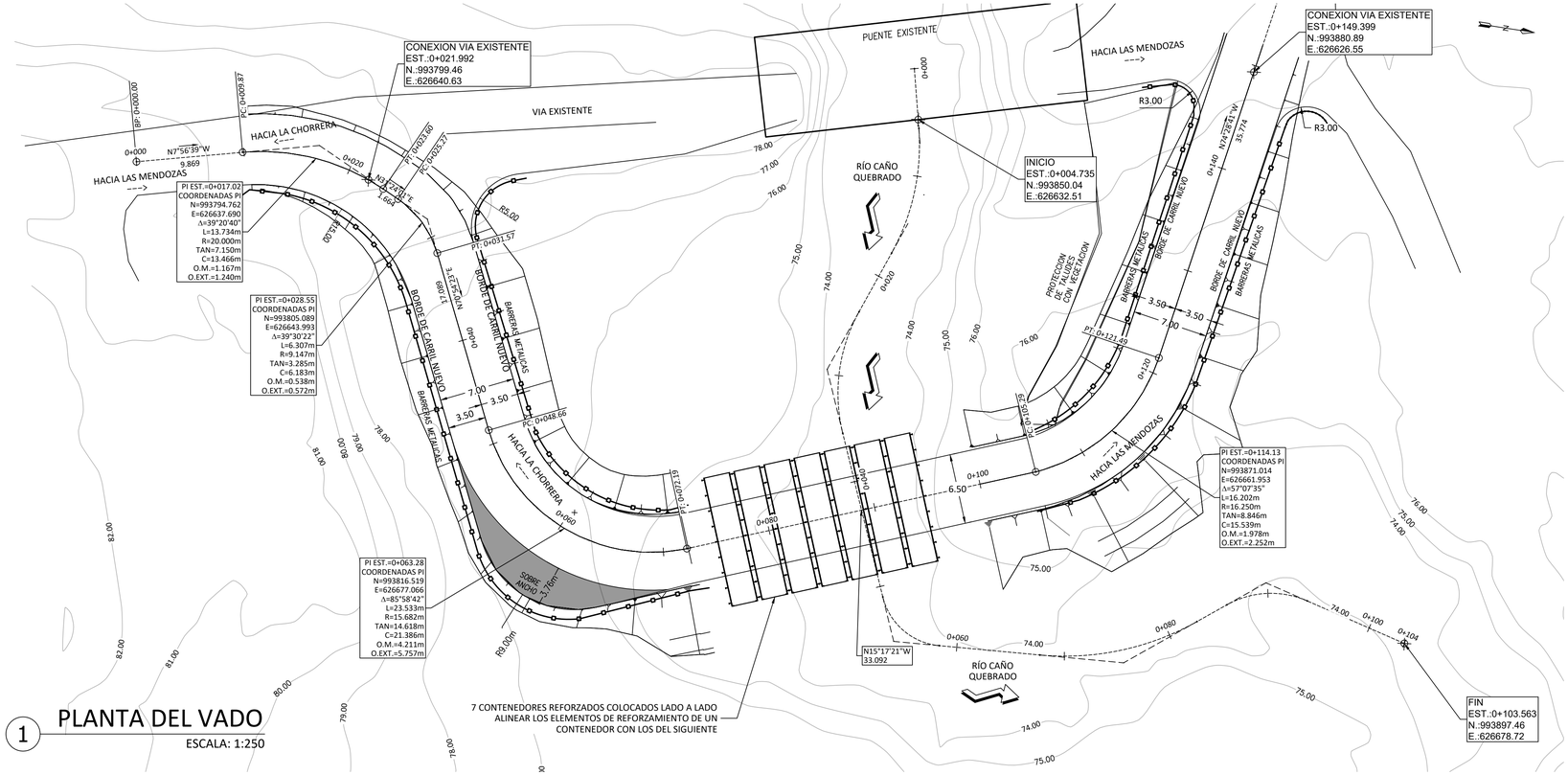
CARÁTULA

ESCALA: N/A FECHA: 07-MAR-2024

DISEÑADO: MICHAEL CHEN
DIBUJADO: MICHAEL CHEN
VERIFICADO: ROGELIO DUMANOIR

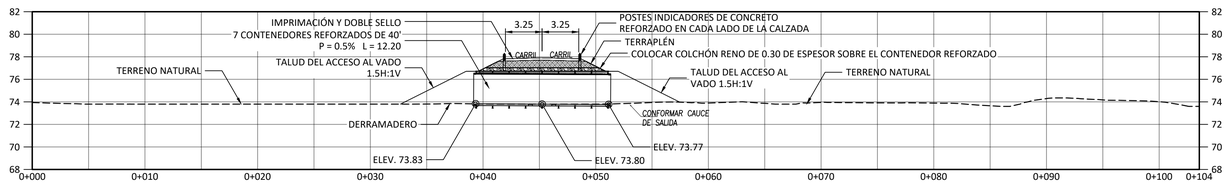
RECIBIDO: ING. FLAVIO BARNES
DIVISIÓN
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

4688-0010-S-5100-PL-F-0004-00



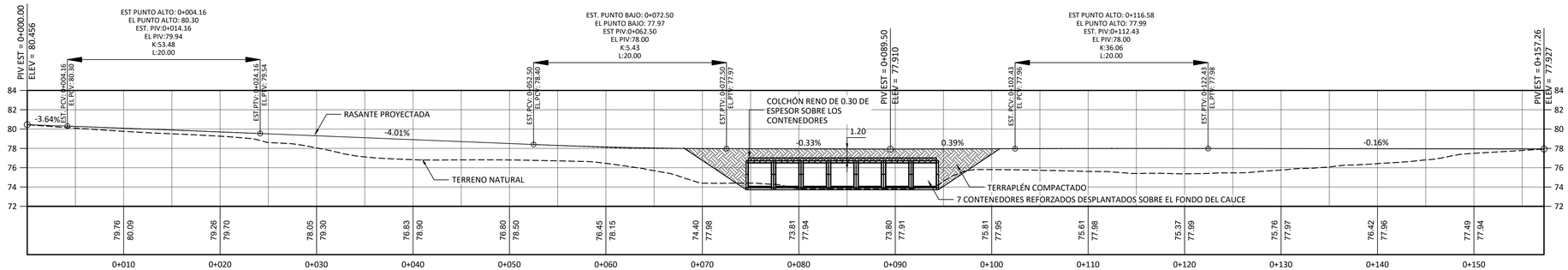
1 PLANTA DEL VADO

ESCALA: 1:250



2 PERFIL DEL RÍO

ESCALA: 1:250



3 PERFIL DE CALLE

ESCALA: 1:250

NOTAS GENERALES

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

- AASHTO LRFD BRIDGE DESIGN SPECIFICATIONS, 9NA EDICIÓN (2020)
- REGLAMENTO ESTRUCTURAL DE PANAMÁ, EDICIÓN 2021

ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

- AASHTO LRFD BRIDGE CONSTRUCTION SPECIFICATIONS, 4TA EDICIÓN
- AWS D1.5-D1.5M BRIDGE WELDING CODE, EDICIÓN 2015
- MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE PUENTES Y CARRETERAS DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, EDICIÓN 2002.

MATERIALES

ACERO ESTRUCTURAL

EL ACERO UTILIZADO EN LAS PLACA DE ACERO SUPERIOR Y EN LOS RIGIDIZADORES SERÁ SEGÚN LA NORMA ASTM A36, CON UN ESFUERZO DE CEDENCIA MÍNIMO DE 250 MPa [36 000 psi] Y UN ESFUERZO DE RUPTURA MÍNIMO DE 400 MPa [58 000 psi].

LOS PERFILES ESTRUCTURALES C4X5.4 SERÁN SEGÚN LA NORMA ASTM ASTM A36, CON UN ESFUERZO DE CEDENCIA MÍNIMO DE 250 MPa [36 000 psi] Y UN ESFUERZO DE RUPTURA MÍNIMO DE 400 MPa [58 000 psi].

LOS PERFILES ESTRUCTURALES W8x15 SERÁN SEGÚN LA NORMA ASTM ASTM A992, CON UN ESFUERZO DE CEDENCIA MÍNIMO DE 345 MPa [50 000 psi] Y UN ESFUERZO DE RUPTURA MÍNIMO DE 450 MPa [65 000 psi].

OTROS

TODAS LAS MEDIDAS INDICADAS SE ENCUENTRAN EN METROS, SALVO QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO. LAS DIMENSIONES DE LAS SOLDADURAS SE ENCUENTRAN EN MILÍMETROS.

LA CONSTRUCCIÓN DEL TERRAPLÉN DE ACCESO SERÁ SEGÚN EL CAPÍTULO 7 DEL MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DEL MOP.

LA PENDIENTE TRANSVERSAL DE BOMBEO DE LOS ACCESOS AL VADO SERÁ DE 3.00%. LA CONSTRUCCIÓN DE LOS ACCESOS SE HARÁN SEGÚN EL CAPÍTULO 7 DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DEL M.O.P.

SE DEBERÁ RECUBRIR CON MORTERO O SHOTCRETE LA CARA EXTERNA DEL TALUD DEL VADO Y EL CONO DE DERRAME DEL TALUD DE LOS ACCESOS

VER CUADERNILLO DE SECUENCIA CONSTRUCTIVA.

ING. ROGELIO OCTAVIO DUMANOIR JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 74-6-58
Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTIA 005-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace: https://www.jtiapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	REVISADO	APROBADO
			VERIFICADO	PRESENTADO	
00	18/06/24	PLANTA PERFIL DEL VADO	R. D.	M.D.	
			R. D.	M.D.	

btd OHLA Progress Enablers

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
EDIFICIO 721, COROZAL OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

LUGAR: CAÑO QUEBRADO PROVINCIA: PANAMÁ OESTE

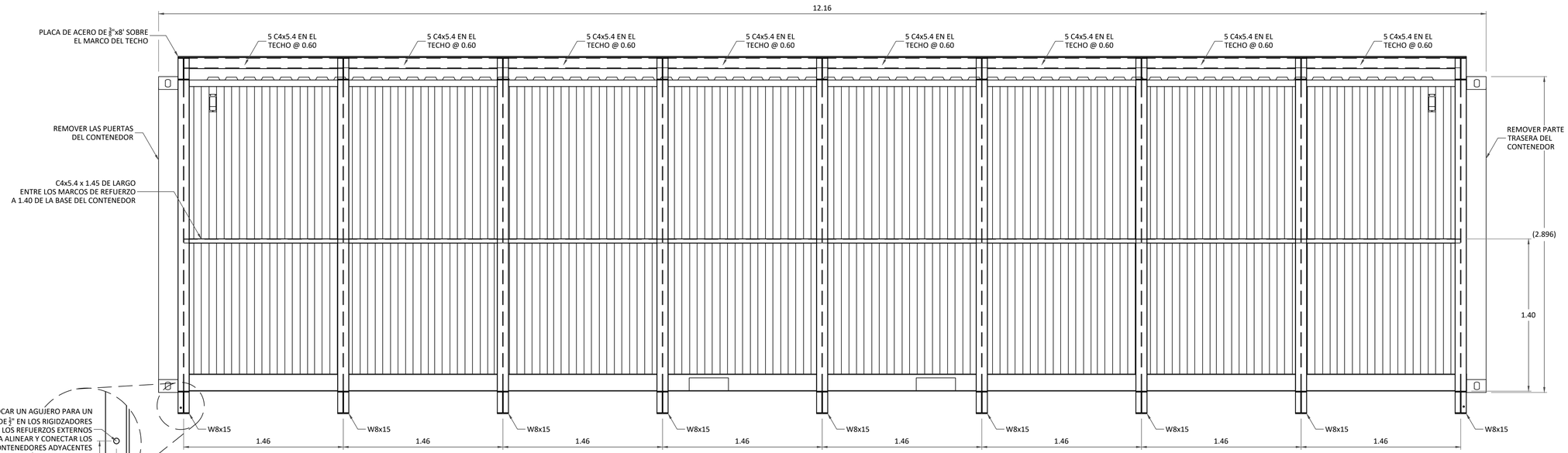
VADO SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

PLANTA Y PERFIL DEL VADO

ESCALA: N/A	FECHA: 07-MAR-2024
DISEÑADO: MICHAEL CHEN	
DIBUJADO: MICHAEL CHEN	
VERIFICADO: ROGELIO DUMANOIR	RECIBIDO: ING. FLAVIO BARNES DIVISIÓN AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

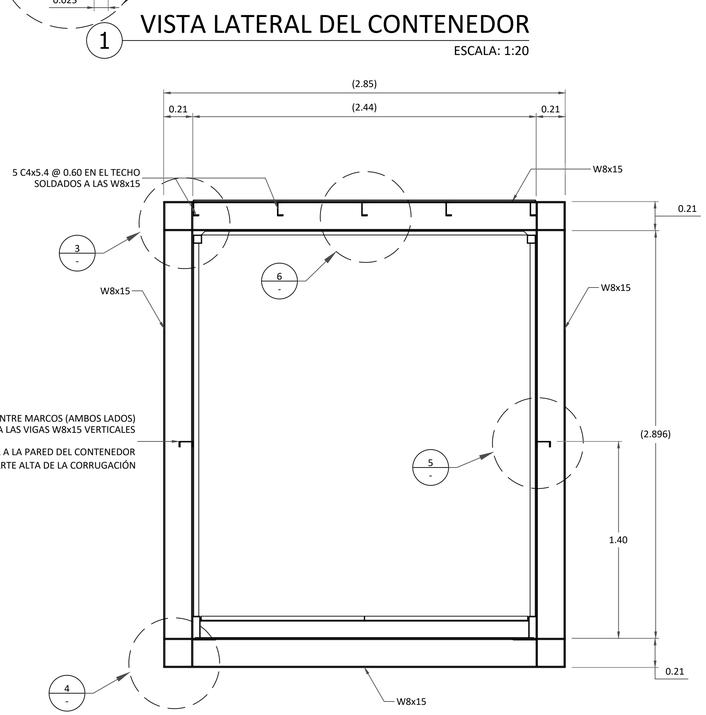
ESCALA 1: 250 (10 5 0 10)

4688-0010-S-5100-PL-F-0005-00



1 VISTA LATERAL DEL CONTENEDOR

ESCALA: 1:20

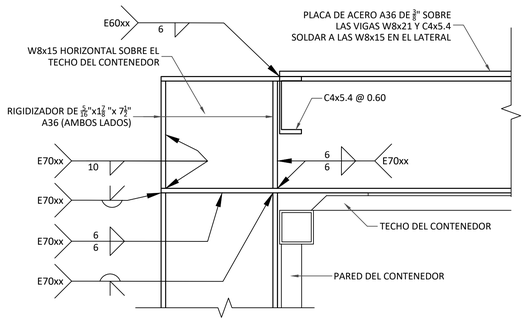


2 SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CONTENEDOR

ESCALA: 1:20

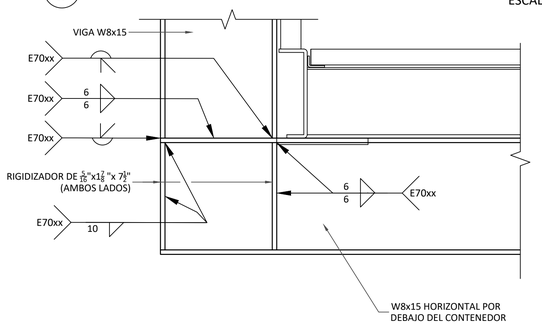
NOTA

LAS DIMENSIONES INDICADAS ENTRE PARÉNTESIS SON DIMENSIONES DE REFERENCIA, ESTAS DEBERÁN SER VERIFICADAS AL MOMENTO DE LA FABRICACIÓN CON EL CONTENEDOR ESPECÍFICO QUE SE ESTA EMPLEANDO.



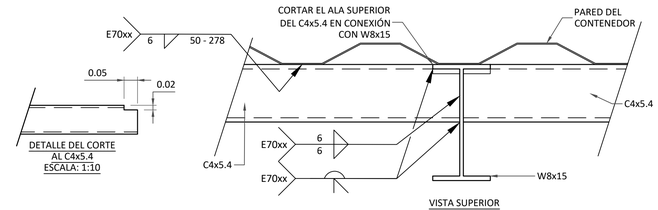
3 DETALLE DE LA SOLDADURA DEL MARCO

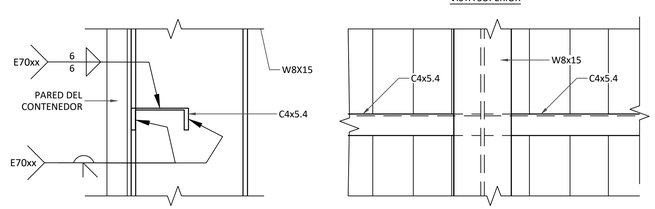
ESCALA: 1:5



4 DETALLE DE LA SOLDADURA DEL MARCO

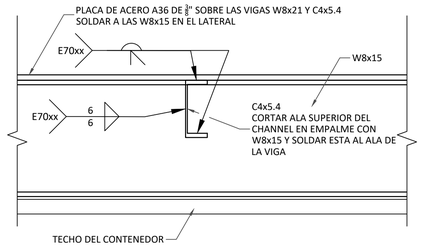
ESCALA: 1:5





5 DETALLE DE LA SOLDADURA DEL C4x5.4

ESCALA: 1:5



6 DETALLE DE LA SOLDADURA DEL C4x5.4

ESCALA: 1:5

ING. MICHAEL CHEN TEJADA
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 2018-006-170
Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTIA 005-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace: https://www.jtiapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

ING. ROGELIO OCTAVIO DUMANOIR JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 74-6-58
Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTIA 005-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace: https://www.jtiapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO / VERIFICADO	REVISADO / PRESENTADO	APROBADO
00	18/06/24	PLANO DE REFUERZO DE CONTENEDOR	R. D. / R. D.	M.D. / M.D.	

btd

OHLA Progress Enablers

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
EDIFICIO 721, COROZAL OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

LUGAR: CAÑO QUEBRADO PROVINCIA: PANAMÁ OESTE

VADO SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

REFUERZO DEL CONTENEDOR

ESCALA: N/A	FECHA: 07-MAR-2024
DISEÑADO: MICHAEL CHEN	
DIBUJADO: MICHAEL CHEN	
VERIFICADO: ROGELIO DUMANOIR	RECIBIDO: ING. FLAVIO BARNES DIVISIÓN AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

ESCALA 1:5 .20 .10 0 .50

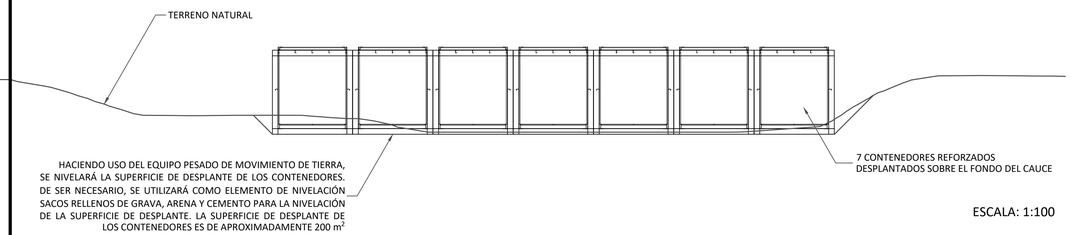
ESCALA 1:10 .50 0 .50 1

ESCALA 1:20 1 .50 0 1

4688-0010-S-5100-PL-F-0006-00

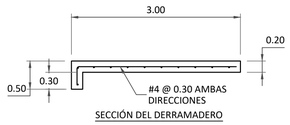
METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA

1. ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE DESPLANTE DE LOS CONTENEDORES

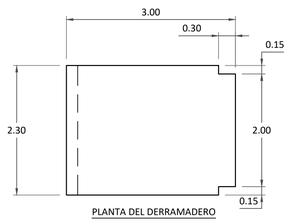


ESCALA: 1:100

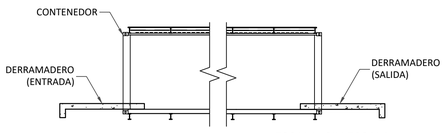
2. COLOCACIÓN DE LOS CONTENEDORES Y DE LOS DERRAMADEROS



SECCIÓN DEL DERRAMADERO



PLANTA DEL DERRAMADERO

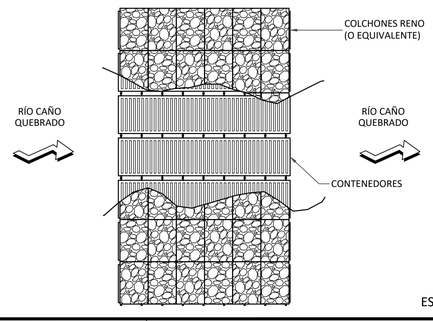


ESCALA: SIN ESCALA

ESCALA: 1:50

3. COLOCACIÓN DE LOS COLCHONES RENO

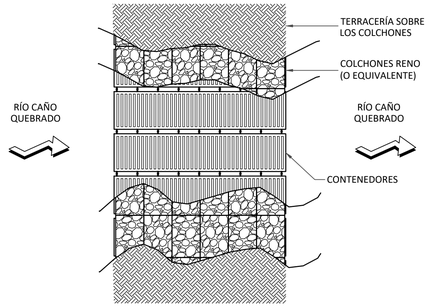
- SE UTILIZARÁN COLCHONES RENO O DE OTRA MARCA EQUIVALENTE
- LA DIMENSIÓN DE LOS COLCHONES A UTILIZAR ES DE 3.00 m x 2.00 m x 0.30 m
- EL COLCHÓN SE RELLENARÁ CON PIEDRA DE CANTERA DE 3" A 4" DE DIÁMETRO PROMEDIO
- EL COLCHÓN SE COLOCARÁ EN DIRECCIÓN PERPENDICULAR AL CONTENEDOR Y SIGUIENDO LAS INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN DEL FABRICANTE.



ESCALA: 1:200

4. TERRACERÍA SOBRE LOS COLCHONES RENO

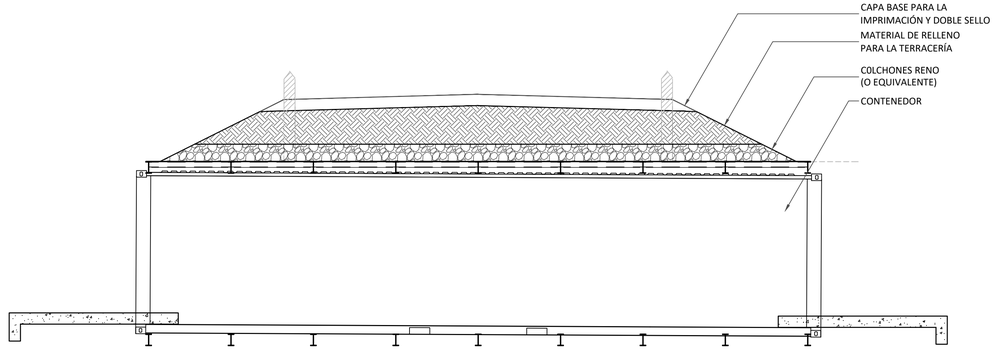
- EL SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL TERRAPLÉN SOBRE LOS COLCHONES RENO SERÁ EN CONFORMIDAD CON EL MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS DE PANAMÁ UTILIZANDO LA METODOLOGÍA INDICADA EN EL CAPÍTULO 7 DE ESTE DOCUMENTO.



ESCALA: 1:200

5. SUPERFICIE DE RODADURA

- EL ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS DE MATERIAL TERROSO Y DE LA SUPERFICIE DE RODADURA NO DEBERÁ EXCEDER 1.20 m.
- EL ESPESOR DEL MATERIAL DE RELLENO Y EL ESPESOR DE LA CAPA BASE SERÁN ESCOGIDOS EN FUNCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA FUENTE.



ESCALA: 1:50

ING. ROGELIO OCTAVIO DUMANOIR JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 74-6-58

Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTIA 005-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace: https://www.jtiapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO / VERIFICADO	REVISADO / PRESENTADO	APROBADO
00	18/06/24	PLANO DE REFUERZO DE CONTENEDOR	R. D.	M.D.	
			R. D.	M.D.	

btd

OHLA Progress Enablers

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
EDIFICIO 721, COROZAL OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

LUGAR: CAÑO QUEBRADO PROVINCIA: PANAMÁ OESTE

VADO SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

MÉTODO CONSTRUCTIVO

ESCALA: N/A

FECHA: 07-MAR-2024

DISEÑADO: ROGELIO DUMANOIR

DIBUJADO: MICHAEL CHEN

VERIFICADO: ROGELIO DUMANOIR

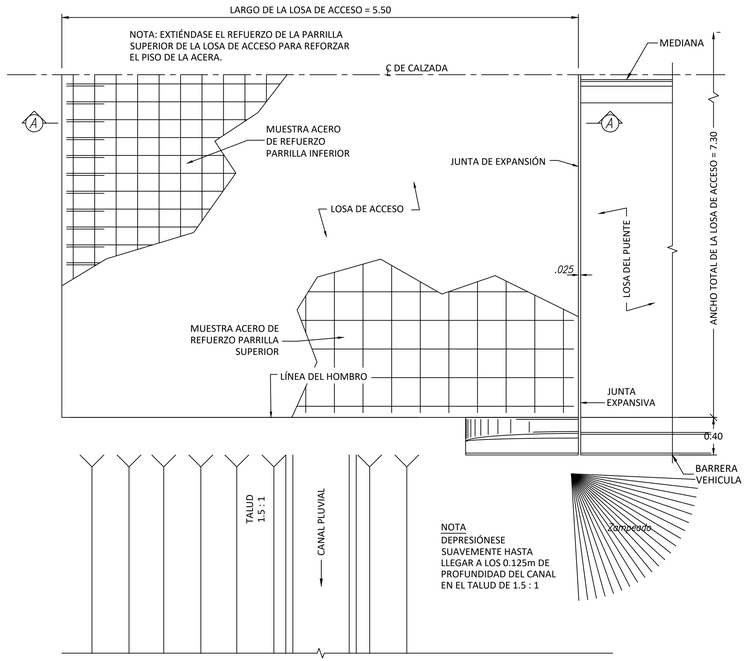
RECIBIDO:
ING. FLAVIO BARNES
DIVISIÓN
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

ESCALA 1:50 2 1 0 5

ESCALA 1:100 5 0 5 10

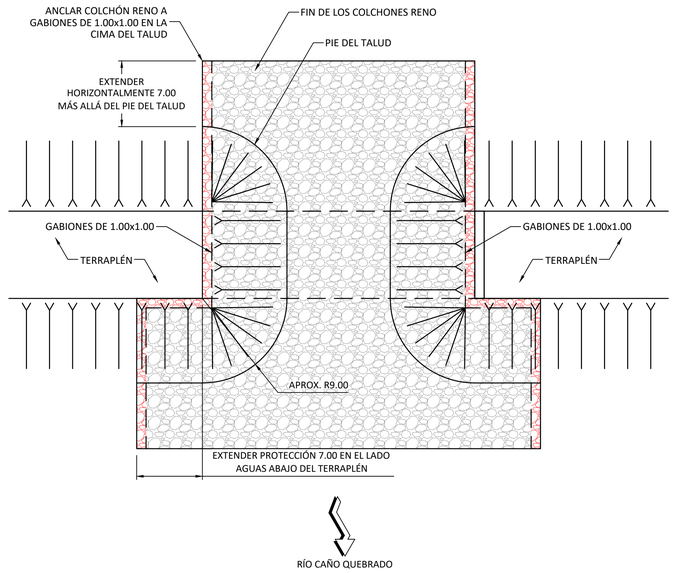
ESCALA 1:200 10 5 0 10

4688-0010-S-5100-PL-F-0007-00



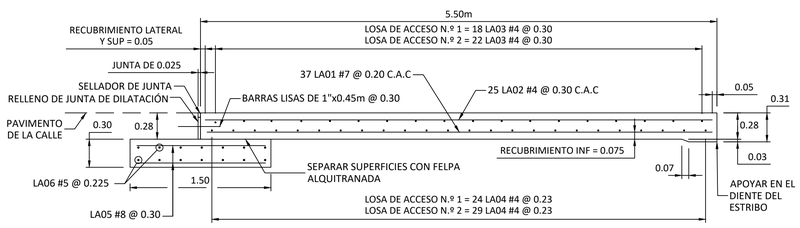
1 PLANTA DE LA LOSA DE ACCESO

ESCALA: 1:30



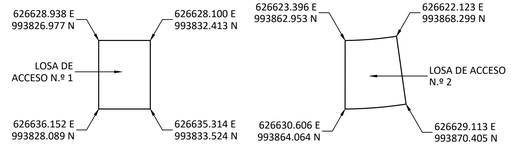
4 PLANTA DE LA PROTECCIÓN DEL CAUCE

ESCALA: 1:300



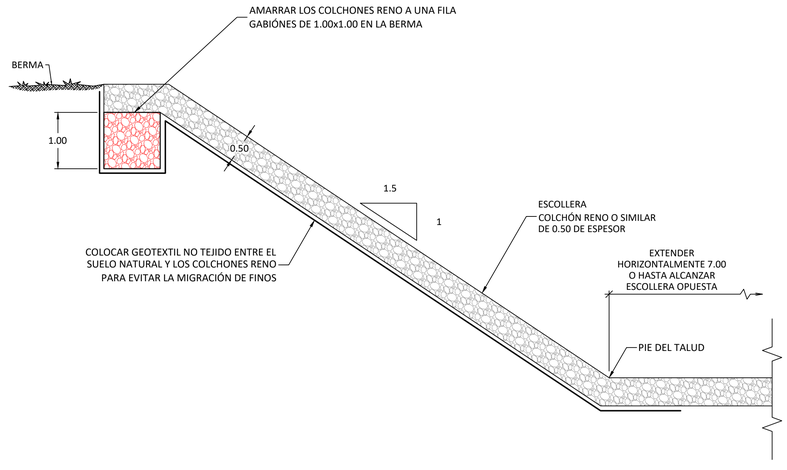
2 SECCIÓN A-A DE LA LOSA DE ACCESO

ESCALA: 1:30



3 COORDENADAS DE LA LOSA DE ACCESO

SIN ESCALA



5 SECCIÓN DE LA PROTECCIÓN DEL CAUCE

ESCALA: 1:50

NOTAS GENERALES:

HORMIGÓN: LA LOSA DE ACCESO QUEDARÁ SEPARADA MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE TRES CAPAS DE FELPA ALQUITRANADA. TODO EL HORMIGÓN DEBERÁ SER DE 28 MPa (28 DÍAS MÍNIMO).

LAS DIMENSIONES RELATIVAS AL ACERO SE TOMARÁN DE CENTRO A CENTRO DE BARRAS.

PARA LA LOSA DE ACCESO CURVA EN EL ESTRIBO N.º 2, LAS BARRAS LONGITUDINALES SE COLOCARÁN SIGUIENDO EL ARCO DE LA CARRETERA. LAS BARRAS TRANSVERSALES SE COLOCARÁN ABANICADAS, CON EL ESPACIADO NOMINAL TOMÁNDOSE EN EL LADO EXTERNO DE LA CURVA

TODAS LAS BARRAS SE COLOCARÁN EN LA POSICIÓN EXACTA, MOSTRADA EN ESTE PLANO Y SE MANTENDRÁN EN LA MISMA FIRMEMENTE ASEGURADAS, DURANTE LA COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN.

LA PENDIENTE TRANSVERSAL DE LA LOSA DE ACCESO SE REGIRÁ POR EL DISEÑO TRANSVERSAL DE LA CARRETERA.

EL ACABADO DE LA SUPERFICIE DE LA LOSA DE ACCESO DEBERÁ SER IGUAL A LA DE LA LOSA DEL PUENTE QUE ESTÁ A MÁQUINA O ESCOBILLÓN.

LAS CARAS VERTICALES Y HORIZONTALES DE LA PARED DEL ESTRIBO QUE QUEDEN EN CONTACTO CON LA LOSA DE ACCESO DEBERÁN TENER UN ACABADO FINO Y CAPAS DE FELPA ALQUITRANADA DE ±3.2MM.

LOSA DE ACCESO (AMBAS LOSAS)

ID	TAMAÑO	LONGITUD	CANTIDAD	DETALLE	PESO
LA01	#7	5.40@6.40m	74	RECTA	1 215.58 kg
LA02	#4	5.40@6.40m	50	RECTA	268.38 kg
LA03	#4	7.20 m	40	RECTA	286.27 kg
LA04	#4	7.20 m	53	RECTA	379.31 kg
LA05	#8	1.40 m	100	RECTA	556.22 kg
LA06	#5	7.20 m	28	RECTA	312.88 kg
TOTAL					3 018.65 kg
LISTA DE MATERIALES (AMBAS LOSAS)					
ACERO DE REFUERZO A615 GRADO 60 =					3 018.65 kg
CONCRETO CON f'c DE 28 Mpa =					29.19 m³
ÁREA DE COLCHÓN RENO EN PLANTA (AMBOS LADOS)					1270 m²

NOTAS

LAS CANTIDADES DE HORMIGÓN Y ACERO NO INCLUYEN LOS LARGOS DE TRASLAPE NI EL ZAMPEADO.

ING. ROGELIO OCTAVIO DUMANOIR JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 74-6-58

Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. Fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTA-005-2022 de 16 de febrero de 2022). Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace: https://www.jtapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	REVISADO	APROBADO
			VERIFICADO	PRESENTADO	
00	07/06/24	PLANOS DE PUENTE FINALES	R. D.	M.D.	
			R. D.	M.D.	

btd

OHLA Progress Enablers

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
EDIFICIO 721, COROZAL OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

LUGAR: CAÑO QUEBRADO PROVINCIA: PANAMÁ OESTE

PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

LOSA DE ACCESO Y PROTECCIÓN DEL CAUCE

ESCALA: N/A FECHA: 07-MAR-2024

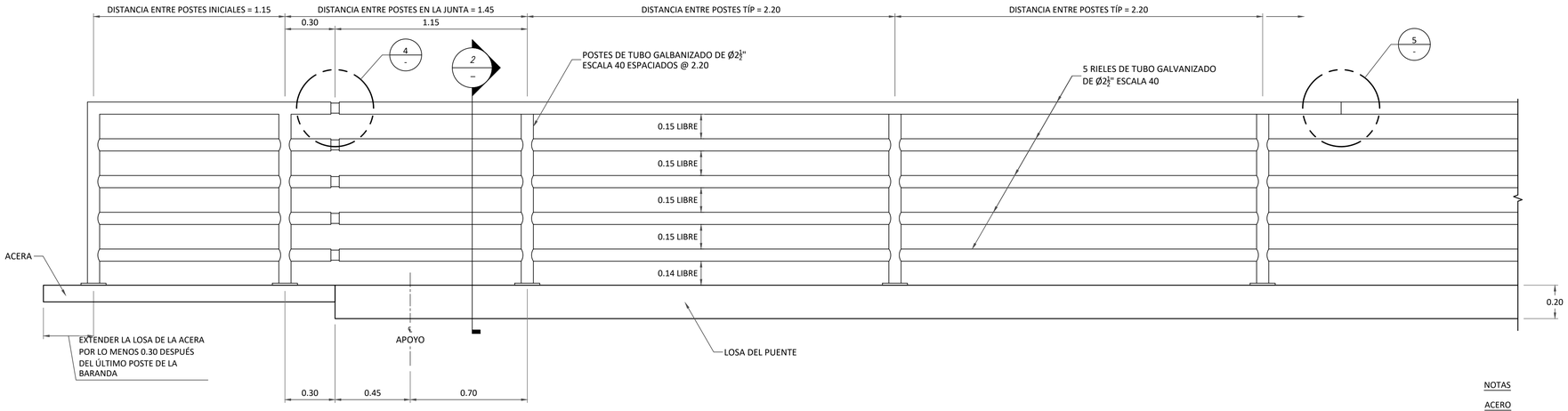
DISEÑADO: MICHAEL CHEN
DIBUJADO: MICHAEL CHEN
VERIFICADO: ROGELIO DUMANOIR

RECIBIDO: ING. FLAVIO BARNES DIVISIÓN AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

ESCALA 1:30 1 .50 0 2

ESCALA 1:50 2 1 0 5

4688-0010-S-5000-PL-F-0014-00



1 ELEVACIÓN DE BARANDA PEATONAL

ESCALA: 1:15

NOTAS

ACERO

EL ACERO UTILIZADO EN LA BARANDA CONSISTIRÁ EN TUBOS DE ACERO SEGÚN LA NORMA ASTM A53/A53M GRADO B. EL ESFUERZO DE CEDENCIA MÍNIMO SERÁ DE 240 MPa [35 KSI] Y EL ESFUERZO ÚLTIMO MÍNIMO SERÁ DE 415 MPa [60 KSI].

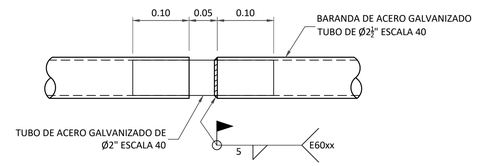
EL ACERO UTILIZADO EN LAS PLACAS DE ANCLAJE SERÁ SEGÚN LA NORMA ASTM A36, CON UN ESFUERZO DE CEDENCIA MÍNIMO DE 250 MPa [36 KSI] Y UN ESFUERZO DE RUPTURA MÍNIMO DE 400 MPa [58 KSI].

SOLDADURA

TODA LA SOLDADURA SERÁ REALIZADA DE ACUERDO CON LA NORMA AWS D1.5/1.5M BRIDGE WELDING CODE (2015). SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO, LA SOLDADURA UTILIZADA EN EL DIAFRAGMA DEBERÁ TENER UNA RESISTENCIA MÍNIMA DE 415 MPa [60 ksi].

2 BARANDA PEATONAL

ESCALA: 1:10



4 DETALLE DE LA JUNTA DE EXPANSIÓN

ESCALA: 1:5

3 DETALLE DE LA PLACA DE ANCLAJE

ESCALA: 1:5

5 DETALLE DEL EMPALME DEL TUBO SUPERIOR

ESCALA: 1:5

ING. ROGELIO OCTAVIO DUMANOIR JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 74-6-58
Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008, Ley 82 de 9 de noviembre de 2012, Ley 15 de 26 de enero de 1959, Resolución JTA 005-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace:
https://www.jtapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO / VERIFICADO	REVISADO / PRESENTADO	APROBADO
00	07/06/24	PLANOS DE PUENTE FINALES	R. D.	M.D.	
			R. D.	M.D.	

btd OHLA Progress Enablers

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
EDIFICIO 721, COROZAL OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

LUGAR: CAÑO QUEBRADO PROVINCIA: PANAMÁ OESTE

PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

BARANDA PEATONAL

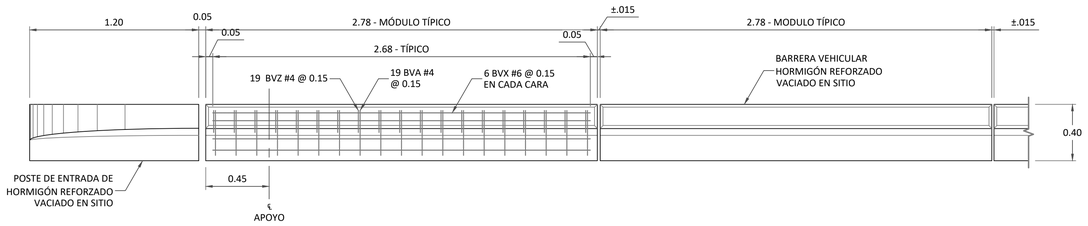
ESCALA: N/A FECHA: 07-MAR-2024

DISEÑADO: MICHAEL CHEN
DIBUJADO: MICHAEL CHEN
VERIFICADO: ROGELIO DUMANOIR

RECIBIDO: ING. FLAVIO BARNES
DIVISIÓN
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

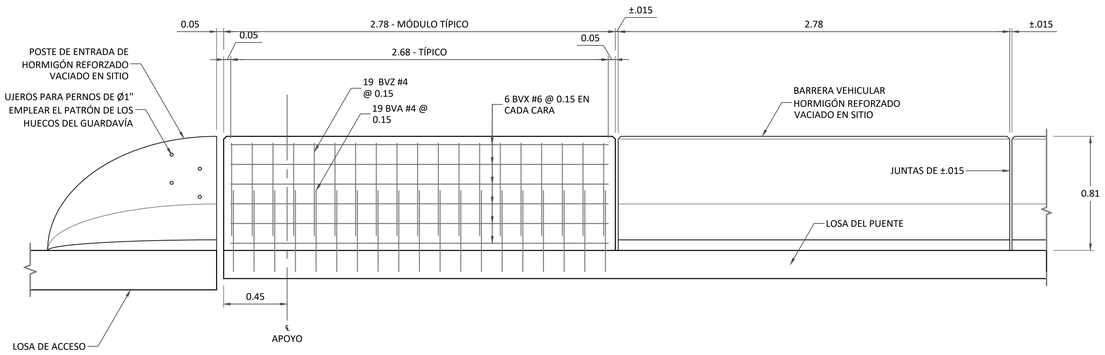
ESCALA 1:5 ESCALA 1:10 ESCALA 1:15

4688-0010-S-5000-PL-F-0013-00



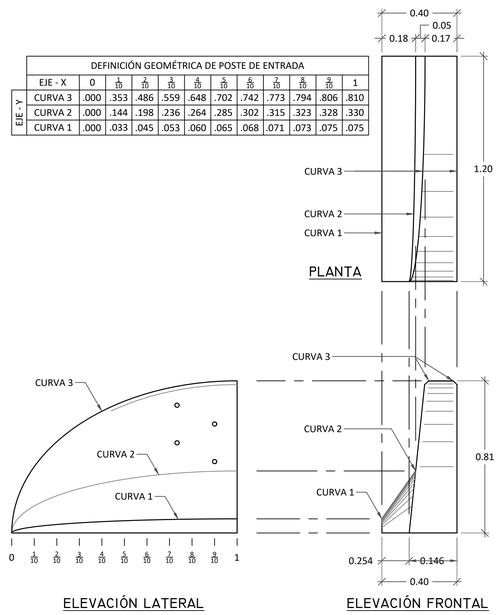
1 PLANTA DE BARRERA VEHICULAR

ESCALA: 1:20



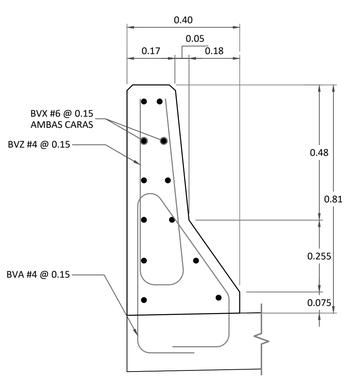
2 ELEVACIÓN INTERNA DE BARRERA VEHICULAR

ESCALA: 1:20



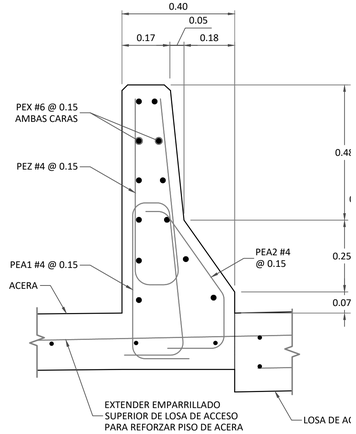
5 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DEL POSTE DE ENTRADA

ESCALA: 1:15



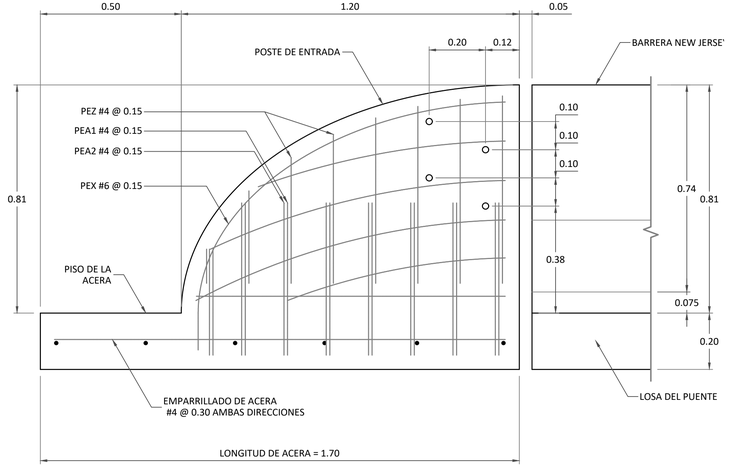
3 SECCIÓN DE LA BARRERA NEW JERSEY

ESCALA: 1:10



4 SECCIÓN DEL POSTE DE ENTRADA

ESCALA: 1:10

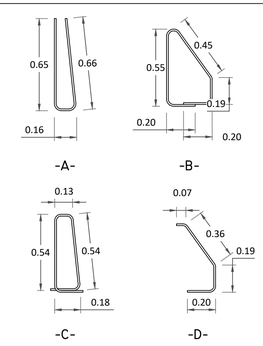


6 ELEVACIÓN DEL POSTE DE ENTRADA

ESCALA: 1:10

BARRERA VEHICULAR

ID	TAMAÑO	LONGITUD	CANTIDAD	DETALLE	PESO (kg)
BVZ	#4	1.47 m	418	A	610.77 kg
BVA	#4	1.59 m	418	B	660.63 kg
BVX	#6	2.52 m	264	RECTA	1 486.90 kg
PEA1	#4	1.55 m	32	C	49.30 kg
PEZ	#4	1.47 m	28	A	40.91 kg
PEA2	#4	0.80 m	32	D	25.45 kg
PEX	#6	1.45 m	48	RECTA	155.56 kg
TOTAL					3 029.52 kg



LISTA DE MATERIALES

ACERO DE REFUERZO A615 GRADO 60 =	3 029.52 kg
CONCRETO CON f'c DE 28 Mpa =	13.24 m³

ING. ROGELIO OCTAVIO DUMANOIR JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 74-6-58
Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTIA 005-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace: https://www.jtiapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	REVISADO	APROBADO
			VERIFICADO	PRESENTADO	
00	07/06/24	PLANOS DE PUENTE FINALES	R. D.	M.D.	
			R. D.	M.D.	

btd

OHLA Progress Enablers

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
EDIFICIO 721, COROZAL OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

LUGAR: CAÑO QUEBRADO PROVINCIA: PANAMÁ OESTE

PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

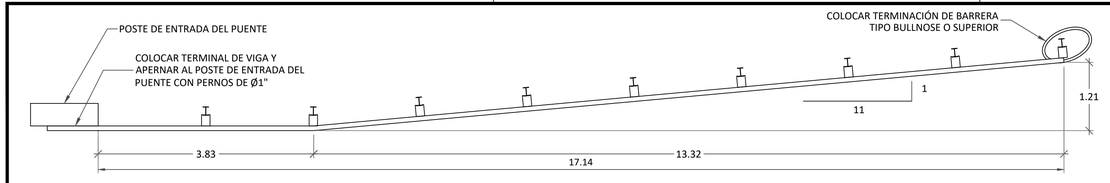
BARRERA DE TRÁFICO VEHÍCULAR

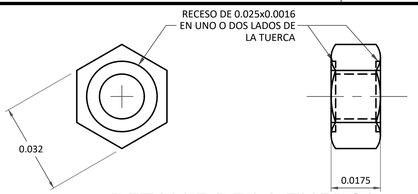
ESCALA: N/A FECHA: 07-MAR-2024

DISEÑADO: MICHAEL CHEN
DIBUJADO: MICHAEL CHEN
VERIFICADO: ROGELIO DUMANOIR
RECIBIDO: ING. FLAVIO BARNES, DIVISIÓN AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

ESCALA 1:10 .50 0 .50 1
ESCALA 1:15 .50 0 .50 1
ESCALA 1:20 1 .50 0 1

4688-0010-S-5000-PL-F-0012-00





NOTAS

ACERO ESTRUCTURAL
EL ACERO ESTRUCTURAL UTILIZADO EN LOS POSTES Y EN EL SEPARADOR METÁLICO SERÁ CONFORME A LA NORMA A709 GRADO 36, CON UN ESFUERZO DE CEDENCIA MÍNIMO DE 250 MPa Y UN ESFUERZO ÚLTIMO MÍNIMO DE 400 MPa. ESTOS ELEMENTOS SERÁN GALVANIZADOS SEGÚN LA NORMA AASHTO M111 (ASTM A123).

RIEL Y PLACA DE APOYO
EL RIEL Y LA PLACA DE APOYO CONSISTIRÁN EN ELEMENTOS "THRIE BEAM" SEGÚN LA NORMA AASHTO M180, CON UN ESFUERZO DE CEDENCIA MÍNIMO DE 345 MPA [50 ksi] Y UNA ESFUERZO ÚLTIMO MÍNIMO DE 483 MPa [70 ksi] ESTOS SERÁN GALVANIZADOS SEGÚN LOS REQUISITOS DE LA NORMA AASHTO M180.

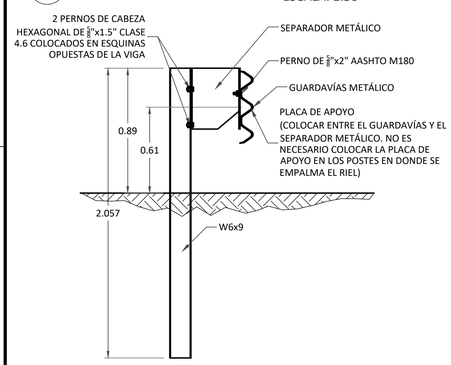
PERNOS DEL GUARDAVÍA AASHTO M180
LOS PERNOS UTILIZADOS EN EL RIEL DEL GUARDAVÍA SERÁN DE CABEZA OVALADA CON UNA ROSCA DE $\frac{3}{4}$"-11 O M16x2, DE ACUERDO CON EL ANSI B1.1 O ANSI B1.13M PARA UNA TOLERANCIA CLASE 2A. EL MATERIAL DEL PERNO SERÁ SEGÚN LA NORMA ASTM A307 GRADO A, CON UNA RESISTENCIA A LA TENSIÓN DE 420 MPa [60 ksi] Y UNA RESISTENCIA A LA CEDENCIA DE 36 ksi [250 MPa] O (ALTERNATIVAMENTE) SEGÚN LA NORMA ASTM F568M CLASE 4.6.

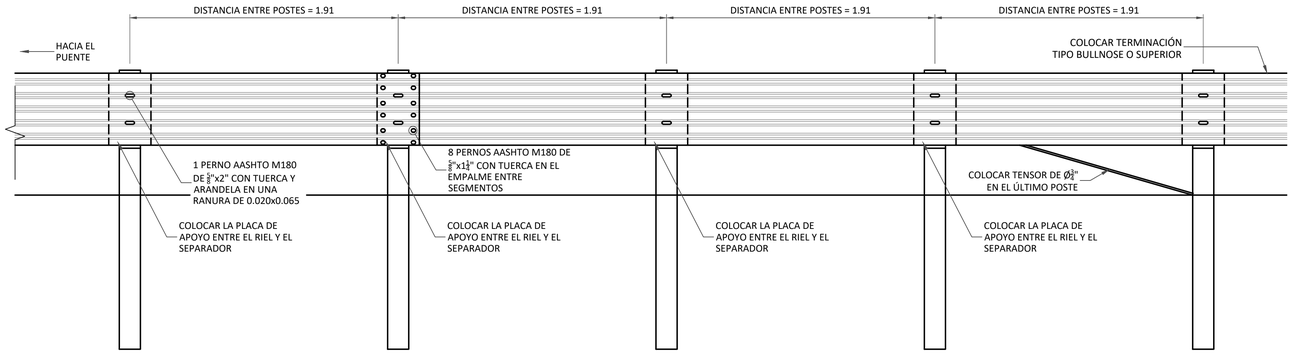
SI EL PERNO SOBRESALE MÁS DE 0.006 [$\frac{1}{4}$"] DEL FIN DE LA TUERCA, SE RECORTARÁ EL PERNO.

TUERCA PARA PERNOS AASHTO M180
LA TUERCA CONSISTIRÁ EN UNA TUERCA CUYA GEOMETRÍA SERÁ SEGÚN EL ANSI B18.2.2., EXCEPTO QUE LA MISMA POSEERÁ EL RECESO MOSTRADO EN EL DIBUJO. EL MATERIAL DE LA TUERCA SERÁ SEGÚN LA NORMA ASTM A563 GRADO A O (ALTERNATIVAMENTE) ASTM A563M CLASE 5.

PERNOS ENTRE EL SEPARADOR Y EL POSTE
LOS PERNOS UTILIZADOS PARA SUJETAR EL SEPARADOR AL POSTE SERÁN PERNOS DE $\frac{5}{8}$" O M16 DE CABEZA HEXAGONAL CLASE 4.6. EL MATERIAL DEL PERNO SERÁ SEGÚN LA NORMA ASTM F568 CLASE 4.6, CON UNA RESISTENCIA A LA TENSIÓN DE 400 MPa Y UNA RESISTENCIA A LA CEDENCIA DE 240 MPa.

1 PLANTA DEL GUARDAVÍAS
ESCALA: 1:50

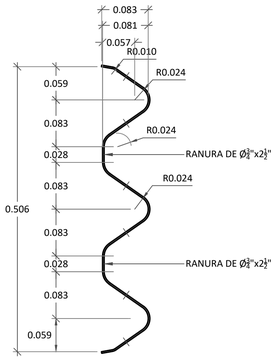




10 DETALLE DE LA TUERCA
ESCALA: 1:1

2 BARANDA GUARDAVÍA
ESCALA: 1:20

3 PERFIL DEL GUARDAVÍA
ESCALA: 1:20



6 CONECTOR TERMINAL DE VIGA
ESCALA: 1:5

4 SECCIÓN DEL GUARDAVÍA
ESCALA: 1:5

5 DETALLE DEL SEPARADOR
ESCALA: 1:7.5

8 PLACA DE APOYO
ESCALA: 1:5

9 DETALLE DEL PERNO AASHTO M180
ESCALA: 1:2

7 DETALLE DEL POSTE DEL GUARDAVÍA
ESCALA: 1:20

ING. ROGELIO OCTAVIO DUMANOIR JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 74-6-58
Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008, Ley 82 de 9 de noviembre de 2012, Ley 15 de 26 de enero de 1959, Resolución JTA 005-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace: https://www.jtapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO / VERIFICADO	REVISADO / PRESENTADO	APROBADO
00	07/06/24	PLANOS DE PUENTE FINALES	R. D. / R. D.	M.D. / M.D.	

btd — OHLA Progress Enablers

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
EDIFICIO 721, COROZAL OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

LUGAR: CAÑO QUEBRADO PROVINCIA: PANAMÁ OESTE

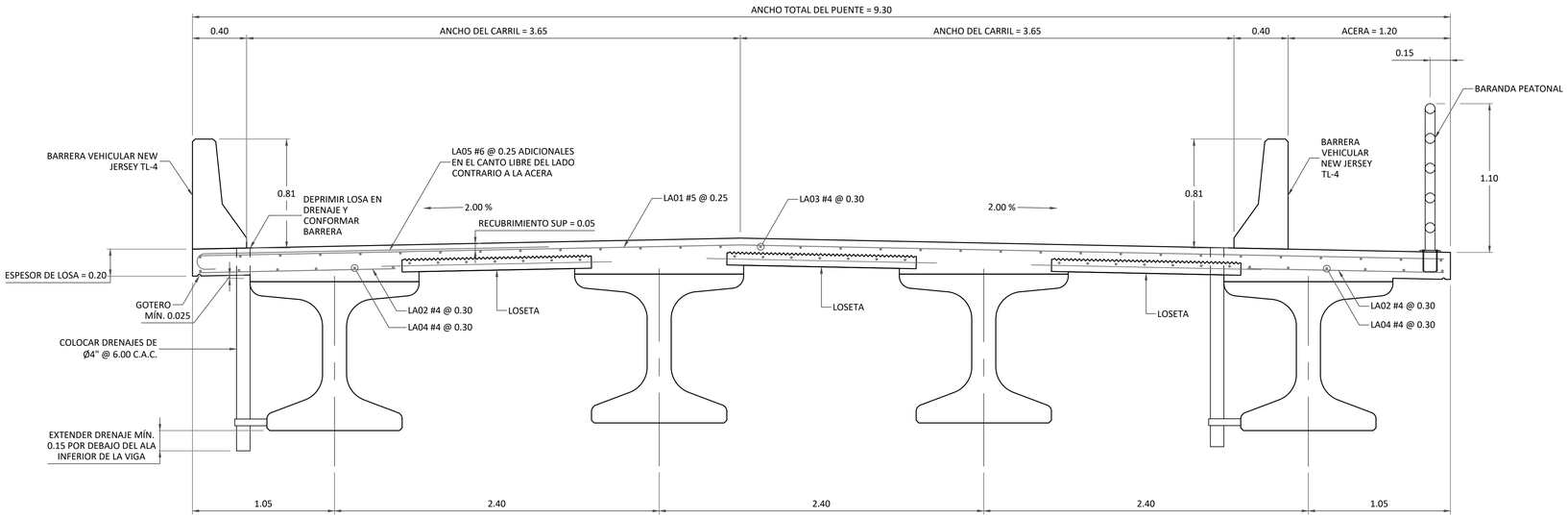
PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

BARRERA GUARDAVÍAS

ESCALA: N/A	FECHA: 07-MAR-2024
DISEÑADO: MICHAEL CHEN	
DIBUJADO: MICHAEL CHEN	
VERIFICADO: ROGELIO DUMANOIR	RECIBIDO: ING. FLAVIO BARNES DIVISIÓN AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

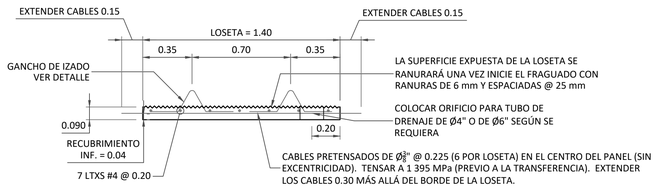
ESCALA 1:5 .20 .10 0 .50
ESCALA 1:20 1 .50 0 1
ESCALA 1:50 2 1 0 5

4688-0010-S-5000-PL-F-0011-00

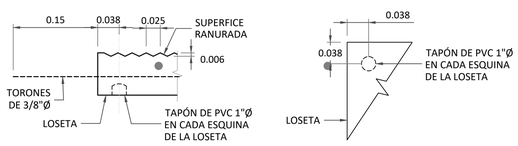


1 SECCIÓN TRANSVERSAL DEL PUENTE

ESCALA: 1:20



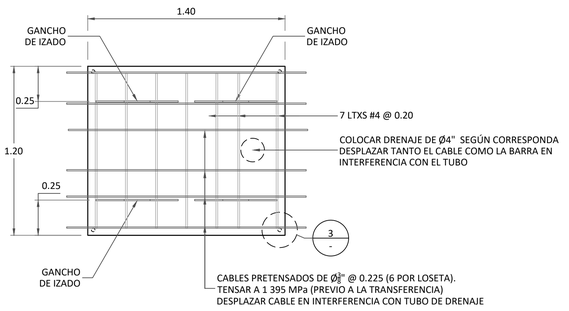
SECCIÓN DE LA LOSETA



SECCIÓN PLANTA

3 DETALLE DE ESQUINERO DE LOSETA

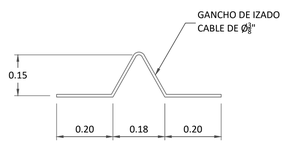
ESCALA: 1:5



PLANTA DE LA LOSETA

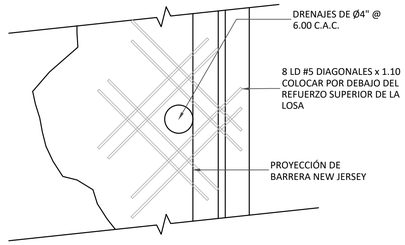
2 DETALLE DE LOSETA PRETENSADA

ESCALA: 1:20



4 DETALLE DEL GANCHO DE IZAJE DE LAS LOSETAS

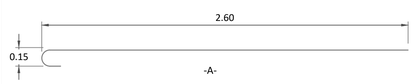
ESCALA: 1:10



5 REFUERZO SUPLEMENTARIO DEL DRENAJE

ESCALA: 1:20

LOSA					
ID	TAMAÑO	LONGITUD	CANTIDAD	DETALLE	PESO
LA01	#5	9.20 m	124	RECTA	1 770.52 kg
LA02	#4	1.45 m	208	RECTA	299.79 kg
LA03	#4	30.70 m	32	RECTA	976.51 kg
LA04	#4	30.70 m	12	RECTA	366.19 kg
LA05	#6	2.80 m	124	A	775.99 kg
LTXS	#4	1.10 m	525	RECTA	574.04 kg
LD	#5	1.10 m	80	RECTA	136.58 kg
TOTAL =					4 899.61 kg



LISTA DE MATERIALES	
ACERO DE REFUERZO A615 GRADO 60 =	4 899.61 kg
CABLE A416 DE 3/8" GRADO 270 =	596.70 kg
CONCRETO CON f'c DE 28 Mpa =	52.95 m³
CONCRETO CON f'c DE 35 Mpa =	11.34 m³
DRENAJES DE 4"	10 c/u

NOTAS

LAS CANTIDADES LISTADAS NO CONSIDERAN LOS TRASLAPES DE BARRA

ING. ROGELIO OCTAVIO DUMANOIR JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 74-6-58

Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTIA 005-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace: https://www.jtiapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	REVISADO	APROBADO
			VERIFICADO	PRESENTADO	
00	07/06/24	PLANOS DE PUENTE FINALES	R. D.	M.D.	
			R. D.	M.D.	

btd

OHLA Progress Enablers

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
EDIFICIO 721, COROZAL OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

LUGAR: CAÑO QUEBRADO PROVINCIA: PANAMÁ OESTE

PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

SECCIÓN TRANSVERSAL Y REFUERZO DE LA Llosa

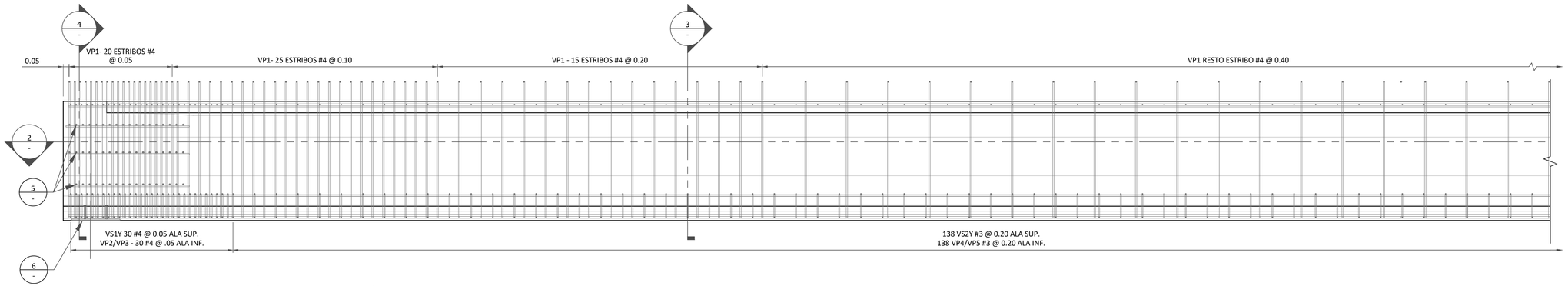
ESCALA: N/A FECHA: 07-MAR-2024

DISEÑADO: MICHAEL CHEN
DIBUJADO: MICHAEL CHEN
VERIFICADO: ROGELIO DUMANOIR

RECIBIDO: ING. FLAVIO BARNES DIVISIÓN AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

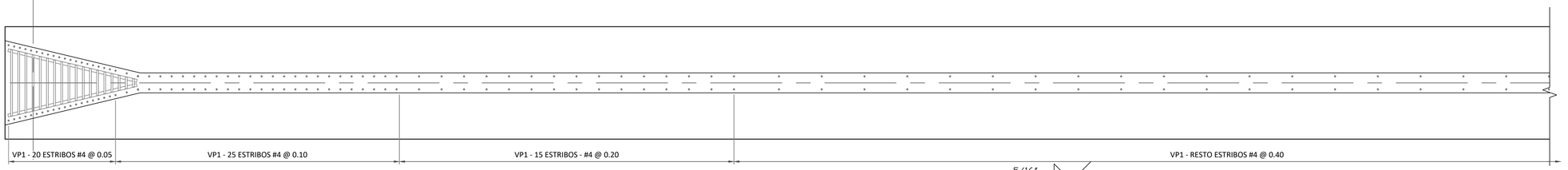
ESCALA 1:5 .20 .10 0 .50
ESCALA 1:10 .50 0 .50 1
ESCALA 1:20 1 .50 0 1

4688-0010-S-5000-PL-F-0010-00



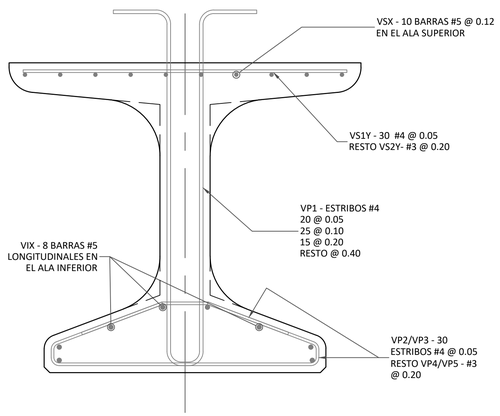
1 PERFIL DE LA VIGA: REFUERZO

ESCALA: 1:20



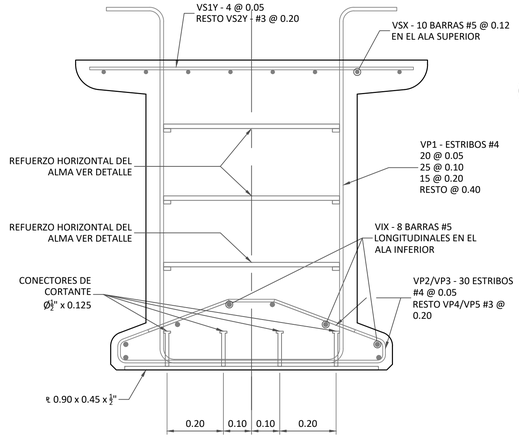
2 SECCIÓN LONGITUDINAL DE LA VIGA

ESCALA: 1:20



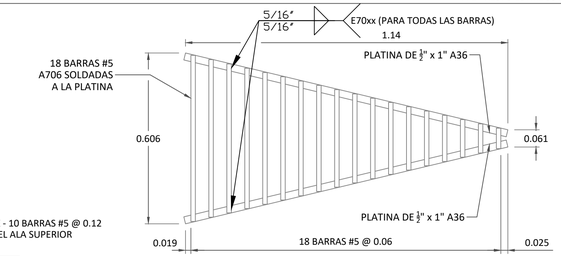
3 SECCIÓN TÍPICA DE VIGA NU1100

ESCALA: 1:10



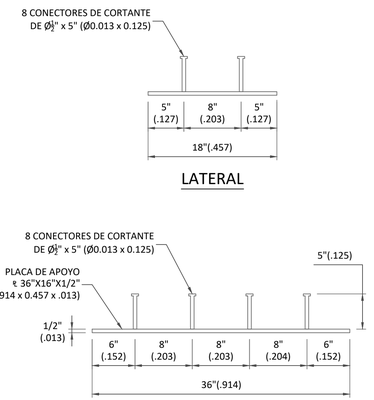
4 SECCIÓN DEL BLOQUE DE ANCLAJE

ESCALA: 1:10



5 REFUERZO DE ALMA HORIZONTAL

ESCALA: 1:10

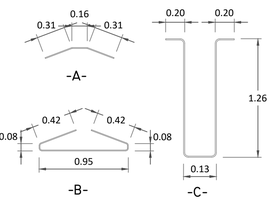


6 PLACA DE APOYO

ESCALA: 1:10

VIGA NU1100 (TODAS LAS VIGAS VIGA)

ID	TAMAÑO	LONGITUD	CANTIDAD	DETALLE	PESO (kg)
VP1	#4	3.16 m	664	C	2 085.65 kg
VP2	#4	1.90 m	240	B	453.26 kg
VP3	#4	0.78 m	240	A	186.08 kg
VP4	#3	1.90 m	552	B	587.33 kg
VP5	#3	0.78 m	552	A	241.11 kg
VY1S	#4	1.15 m	240	RECTA	274.34 kg
VY2S	#3	1.15 m	552	RECTA	355.49 kg
VSX	#5	30.40 m	40	RECTA	1 887.23 kg
VIX	#5	30.40 m	32	RECTA	1 509.79 kg
TOTAL =					7 580.28 kg



LISTA DE MATERIALES

ACERO DE REFUERZO A615 GRADO 60 =	7 580.28 kg
PLACAS DE APOYO DE ACERO A36 =	325.07 kg
CONECTORES DE CORTANTE DE 1/2" =	64 c/u
CABLE DE PRETENSADO A416 DE 0.6" =	5 904.80 kg
CONCRETO CON f'c DE 55 Mpa =	61.73 m³
REFUERZO HORIZONTAL DEL ALMA =	24 c/u

ING. ROGELIO OCTAVIO DUMANOIR JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 74-6-58
Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTA 005-2022 de 16 de febrero de 2022)
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace: https://www.jtapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO / VERIFICADO	REVISADO / PRESENTADO	APROBADO
00	07/06/24	PLANOS DE PUENTE FINALES	R. D.	M.D.	
			R. D.	M.D.	

btd

OHLA Progress Enablers

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
EDIFICIO 721, COROZAL OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

LUGAR: CAÑO QUEBRADO PROVINCIA: PANAMÁ OESTE

PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

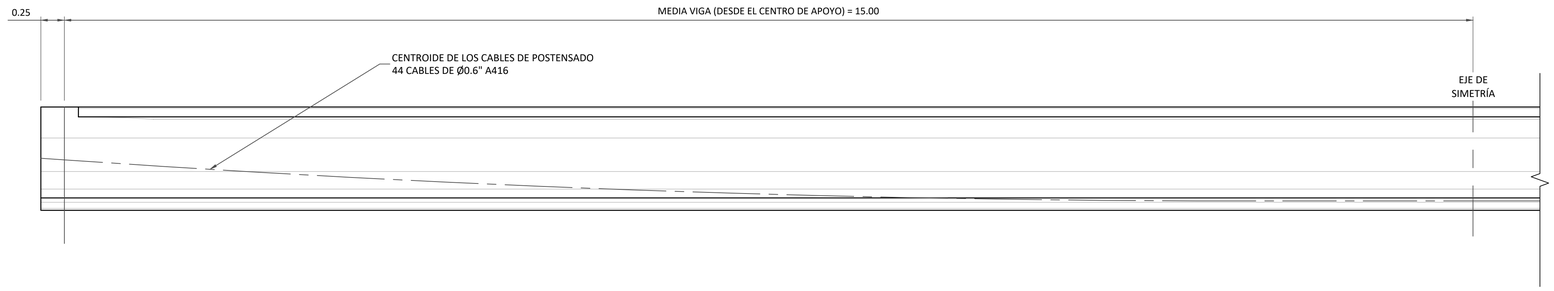
REFUERZO PASIVO DE LA VIGA

ESCALA: N/A FECHA: 07-MAR-2024

DISEÑADO: MICHAEL CHEN
DIBUJADO: MICHAEL CHEN
VERIFICADO: ROGELIO DUMANOIR
RECIBIDO: ING. FLAVIO BARNES, DIVISION, AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

ESCALA 1:10 .50 0 .50 1

ESCALA 1:20 1 .50 0 1



TRAZADO DEL CENTROIDE DE LOS TENDONES CON RESPECTO AL FONDO DE LA VIGA																
x	-0.25 m	0.00 m	1.00 m	2.00 m	3.00 m	4.00 m	5.00 m	6.00 m	7.00 m	8.00 m	9.00 m	10.00 m	11.00 m	12.00 m	13.00 m	14.00 m	15.00 m
CENTROIDE	0.550 m	0.535 m	0.479 m	0.427 m	0.379 m	0.334 m	0.293 m	0.257 m	0.224 m	0.195 m	0.170 m	0.148 m	0.131 m	0.117 m	0.108 m	0.102 m	0.100 m

X = DISTANCIA DESDE EL ORÍGEN (EL CENTRO DE APOYO) A LA SECCIÓN

EL VALOR TABULADO CORRESPONDE A LA DISTANCIA DESDE LA FIBRA INFERIOR DE LA VIGA HASTA EL CENTROIDE DE LOS TENDONES.

LA DISTRIBUCIÓN DE LOS CABLES EN TENDONES, LA SELECCIÓN DEL DIÁMETRO Y MATERIAL DE LOS DUCTOS DE POSTENSADO, LA SELECCIÓN DEL ANCLAJE DE POSTENSADO, LA COLOCACIÓN DE PUERTOS DE INYECCIÓN PARA EL MORTERO, Y EL DISEÑO DEL REFUERZO LOCAL SERÁN RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.

SE POSTENSARÁN LOS CABLES DE PRESFUERZO A UN ESFUERZO DE 1395 MPa (PREVIO A LA TRANSFERENCIA)

1 PERFIL DE LA VIGA: TRAYECTORIA DE LOS CABLES DE POSTENSADO

ESCALA: 1:30

ING. ROGELIO OCTAVIO DUMANOIR JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 74-6-58
Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTA 005-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace: https://www.jtapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO / VERIFICADO	REVISADO / PRESENTADO	APROBADO
00	07/06/24	PLANOS DE PUENTE FINALES	R. D.	M.D.	
			R. D.	M.D.	

btd

OHLA Progress Enablers

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
EDIFICIO 721, COROZAL OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

LUGAR: CAÑO QUEBRADO PROVINCIA: PANAMÁ OESTE

PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO
REFUERZO ACTIVO DE LA VIGA

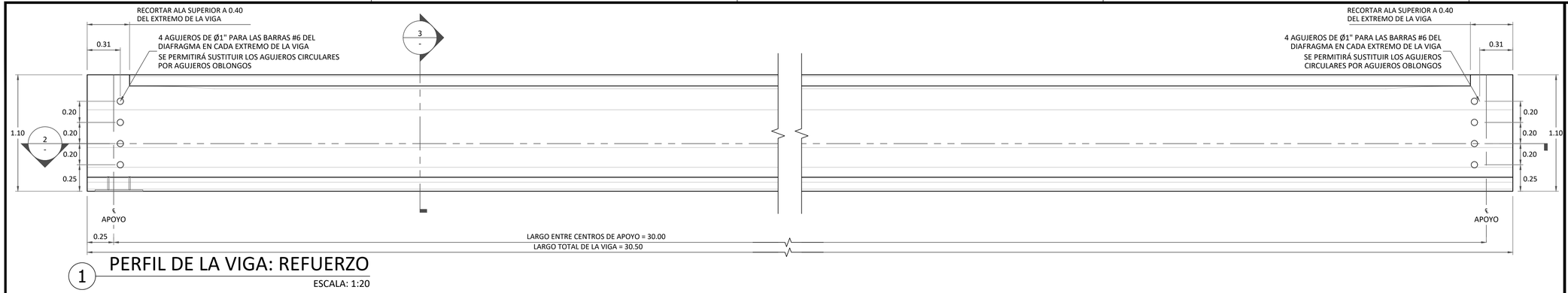
ESCALA: N/A FECHA: 07-MAR-2024

DISEÑADO: MICHAEL CHEN
DIBUJADO: MICHAEL CHEN
VERIFICADO: ROGELIO DUMANOIR

RECIBIDO: ING. FLAVIO BARNES
DIVISIÓN
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

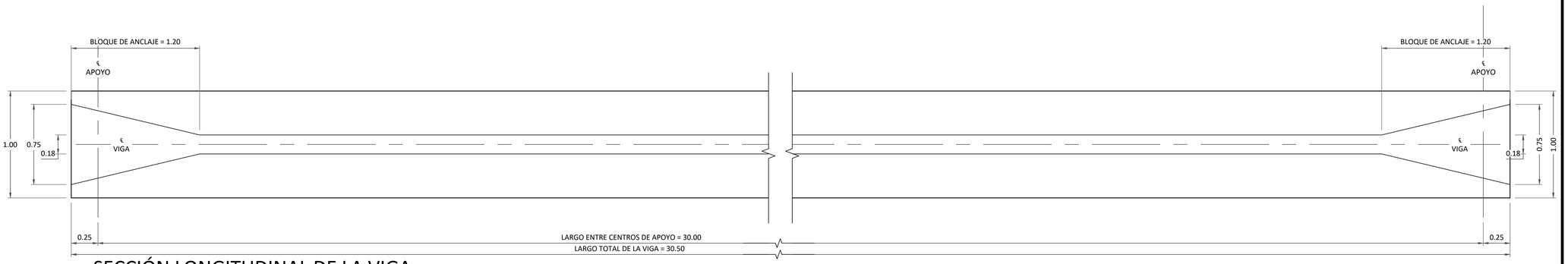
ESCALA 1:30 1 .50 0 2

4688-0010-S-5000-PL-F-0008-00



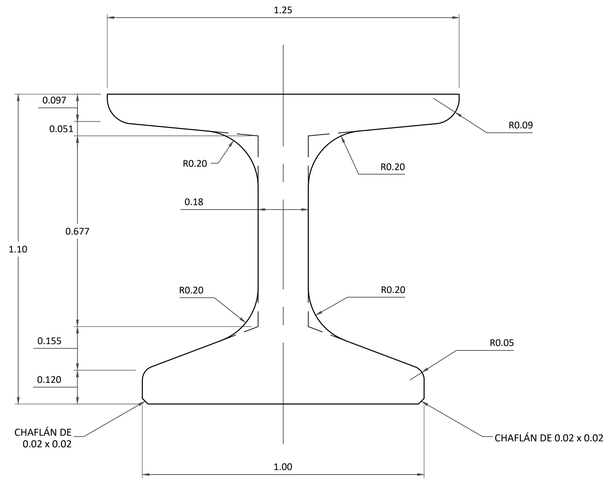
1 PERFIL DE LA VIGA: REFUERZO

ESCALA: 1:20



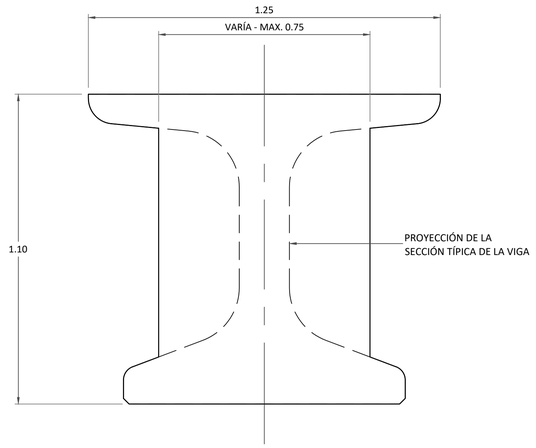
2 SECCIÓN LONGITUDINAL DE LA VIGA

ESCALA: 1:20



3 SECCIÓN TÍPICA DE VIGA NU1100

ESCALA: 1:10



4 SECCIÓN DEL BLOQUE DE ANCLAJE

ESCALA: 1:10

ING. ROGELIO OCTAVIO DUMANOIR JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 74-6-58

Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTA 005-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace: https://www.jtiapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO / VERIFICADO	REVISADO / PRESENTADO	APROBADO
00	07/06/24	PLANOS DE PUENTE FINALES	R. D.	M.D.	
			R. D.	M.D.	

btd

OHLA Progress Enablers

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
EDIFICIO 721, COROZAL OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

LUGAR: CAÑO QUEBRADO PROVINCIA: PANAMÁ OESTE

PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

GEOMETRÍA DE LA VIGA

ESCALA: N/A

FECHA: 07-MAR-2024

DISEÑADO: MICHAEL CHEN

DIBUJADO: MICHAEL CHEN

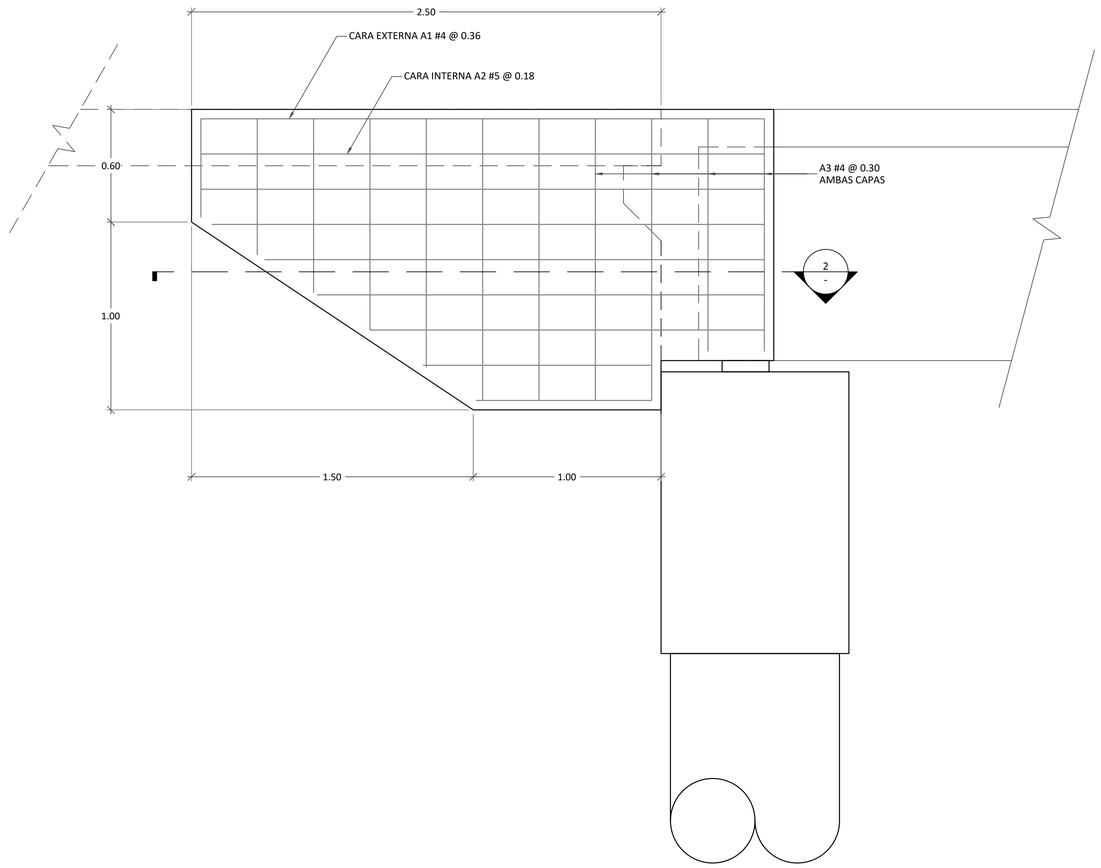
VERIFICADO: ROGELIO DUMANOIR

RECIBIDO: ING. FLAVIO BARNES
DIVISIÓN
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

ESCALA 1:10 .50 0 .50 1

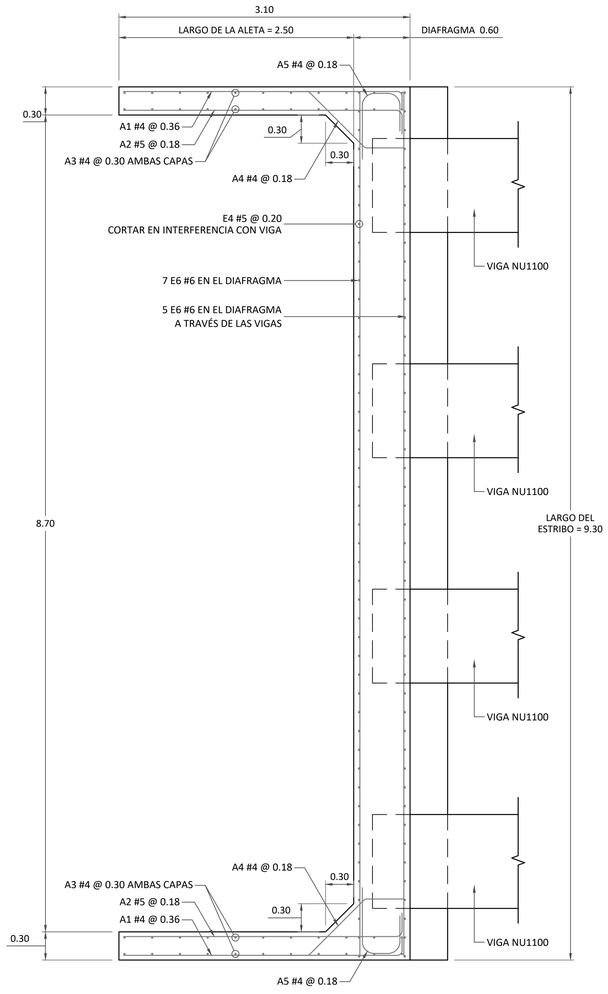
ESCALA 1:20 1 .50 0 1

4688-0010-S-5000-PL-F-0007-00



1 ELEVACIÓN FRONTAL DEL ESTRIBO

ESCALA: 1:25



2 DETALLE DEL REFUERZO DE LA ALETA Y ESTRIBO

ESCALA: 1:30

ING. ROGELIO OCTAVIO DUMANOIR JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 74-6-58
Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTA 005-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace: https://www.jtapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO / VERIFICADO	REVISADO / PRESENTADO	APROBADO
00	07/06/24	PLANOS DE PUENTE FINALES	R. D.	M.D.	
			R. D.	M.D.	

btd OHLA Progress Enablers

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
EDIFICIO 721, COROZAL OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

LUGAR: CAÑO QUEBRADO PROVINCIA: PANAMÁ OESTE

PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

GEOMETRÍA Y REFUERZO DE LA ALETA

ESCALA: N/A FECHA: 07-MAR-2024

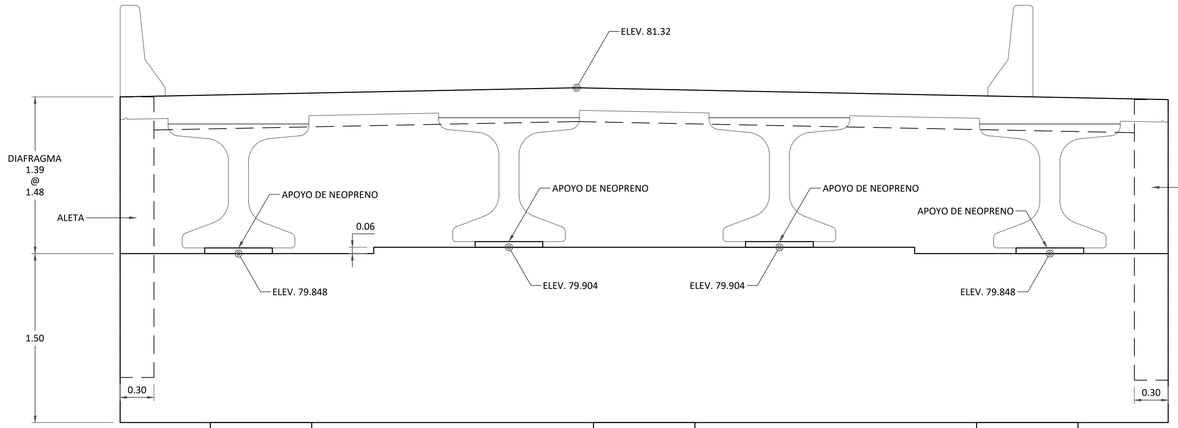
DISEÑADO: MICHAEL CHEN
DIBUJADO: MICHAEL CHEN
VERIFICADO: ROGELIO DUMANOIR

RECIBIDO: ING. FLAVIO BARNES
DIVISIÓN
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

ESCALA 1: 25 1 .50 0 2

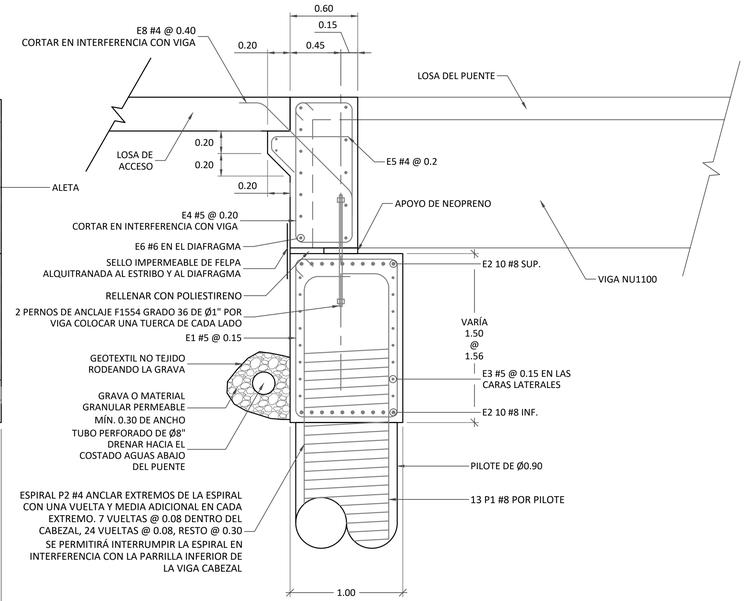
ESCALA 1: 30 1 .50 0 2

4688-0010-S-5000-PL-F-0006-00



1 ELEVACIÓN FRONTAL DEL ESTRIBO

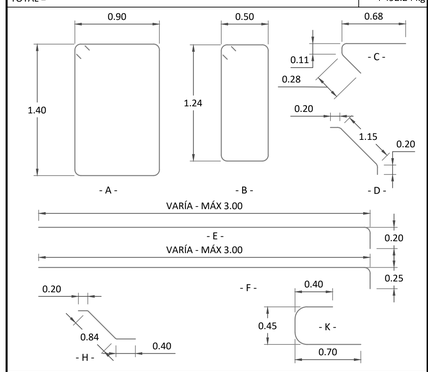
ESCALA: 1:25



2 SECCIÓN TRANSVERSAL DEL ESTRIBO

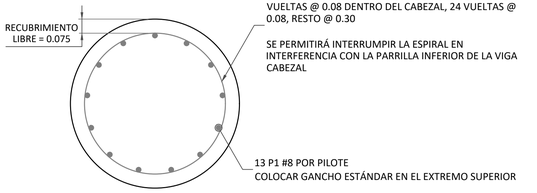
ESCALA: 1:25

ESTRIBOS (AMBOS ESTRIBOS)					
ID	TAMAÑO	LONGITUD	CANTIDAD	DETALLE	PESO
E1	#5	4.79 m	126	A	936.85 kg
E2	#8	9.20 m	40	RECTA	1 462.06 kg
E3	#5	9.20 m	32	RECTA	456.91 kg
E4	#5	3.65 m	94	B	532.61 kg
E5	#4	1.00 m	94	C	93.44 kg
E6	#6	9.20 m	24	RECTA	493.49 kg
E7	#4	9.20 m	4	RECTA	36.58 kg
E8	#4	1.52 m	48	D	72.52 kg
A1	#4	3.20 m	20	E	63.62 kg
A2	#5	3.25 m	36	F	181.58 kg
A3	#4	1.50 m	44	RECTA	65.60 kg
A4	#4	1.31 m	36	G	46.88 kg
A5	#4	1.40 m	36	H	50.10 kg
TOTAL =					4 492.24 kg



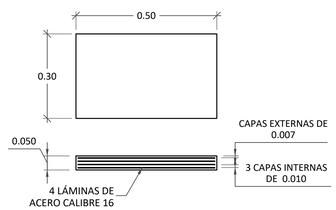
LISTA DE MATERIALES	
ACERO DE REFUERZO A615 GRADO 60 =	4 492.24 kg
APOYO DE NEOPRENO =	8 c/u
CONCRETO CON f'c DE 28 Mpa =	48.38 m³
PILOTES VACIADOS IN-SITU DE 0.90 =	6 c/u

NOTA: LAS CANTIDADES PRESENTADAS NO INCLUYEN EL HORMIGÓN Y REFUERZO DE LAS ALETAS, EL HORMIGÓN Y REFUERZO DE LOS PILOTES, O LOS TRASLAPES DE BARRAS.



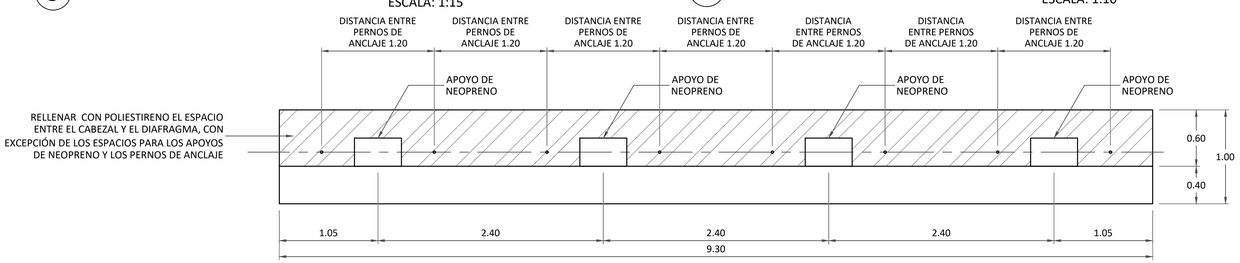
3 SECCIÓN TRANSVERSAL DEL PILOTE

ESCALA: 1:15



4 DETALLE DEL APOYO DE NEOPRENO

ESCALA: 1:10



5 DETALLE DEL RELLENO DE POLIESTIRENO

ESCALA: 1:30

ING. ROGELIO OCTAVIO DUMANOIR JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 74-6-58
Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTA 001-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace: https://www.jtapanama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	REVISADO	APROBADO
			VERIFICADO	PRESENTADO	
00	07/06/24	PLANOS DE PUENTE FINALES	R. D.	M.D.	
			R. D.	M.D.	

btd

OHLA Progress Enablers

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
EDIFICIO 721, COROZAL OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

LUGAR: CAÑO QUEBRADO PROVINCIA: PANAMÁ OESTE

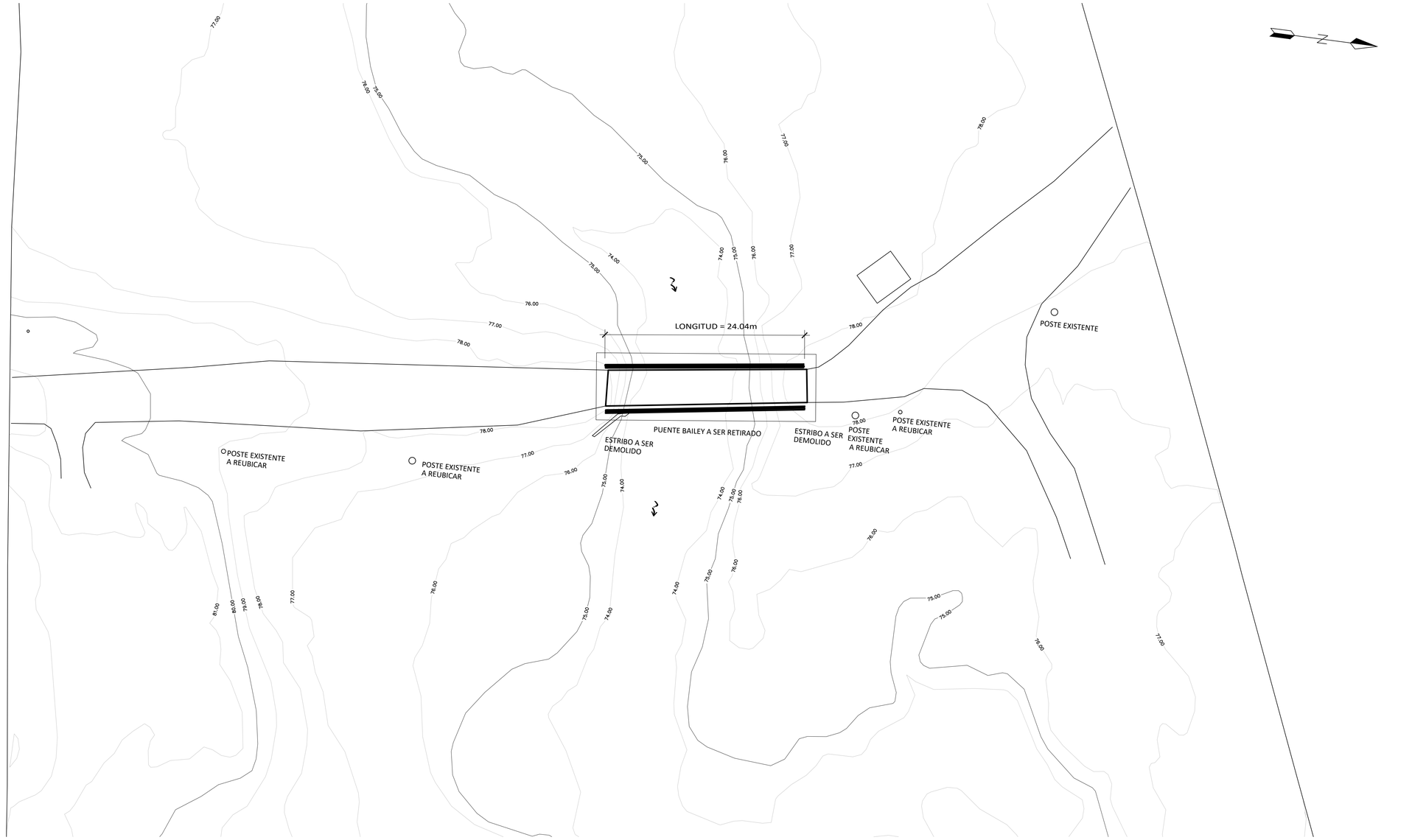
PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

GEOMETRÍA Y REFUERZO DEL ESTRIBO

ESCALA:	N/A	FECHA:	07-MAR-2024
DISEÑADO:	MICHAEL CHEN		
DIBUJADO:	MICHAEL CHEN		
VERIFICADO:	ROGELIO DUMANOIR	RECIBIDO:	ING. FLAVIO BARNES DIVISION AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

ESCALA 1:10 .50 0 .50 1 | ESCALA 1:20 1 .50 0 1 | ESCALA 1:25 1 .50 0 2 | ESCALA 1:30 1 .50 0 2

4688-0010-S-5000-PL-F-0005-00





PLANTA DE DEMOLICION

ESC. 1:250



LEYENDA

Puente Bailey a ser removido

MARCOS A. D'MEZA SALDAÑA
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2003-006-040
FIRMA
Ley 15 del 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO / VERIFICADO	REVISADO / PRESENTADO	APROBADO
00	10/06/24	ELEMENTOS A SER REMOVIDOS INTERMEDIA	M.D.	M.D.	

btd

OHLA Progress Enablers

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
EDIFICIO 721, COROZAL OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

LUGAR: RIO CAÑO QUEBRADO PROVINCIA: PANAMA OESTE

PUENTE RIO CAÑO QUEBRADO

ELEMENTOS A SER RETIRADOS Y DEMOLIDOS

ESCALA: H 1:250

FECHA: 10 DE JUNIO DEL 2024

DISEÑADO:

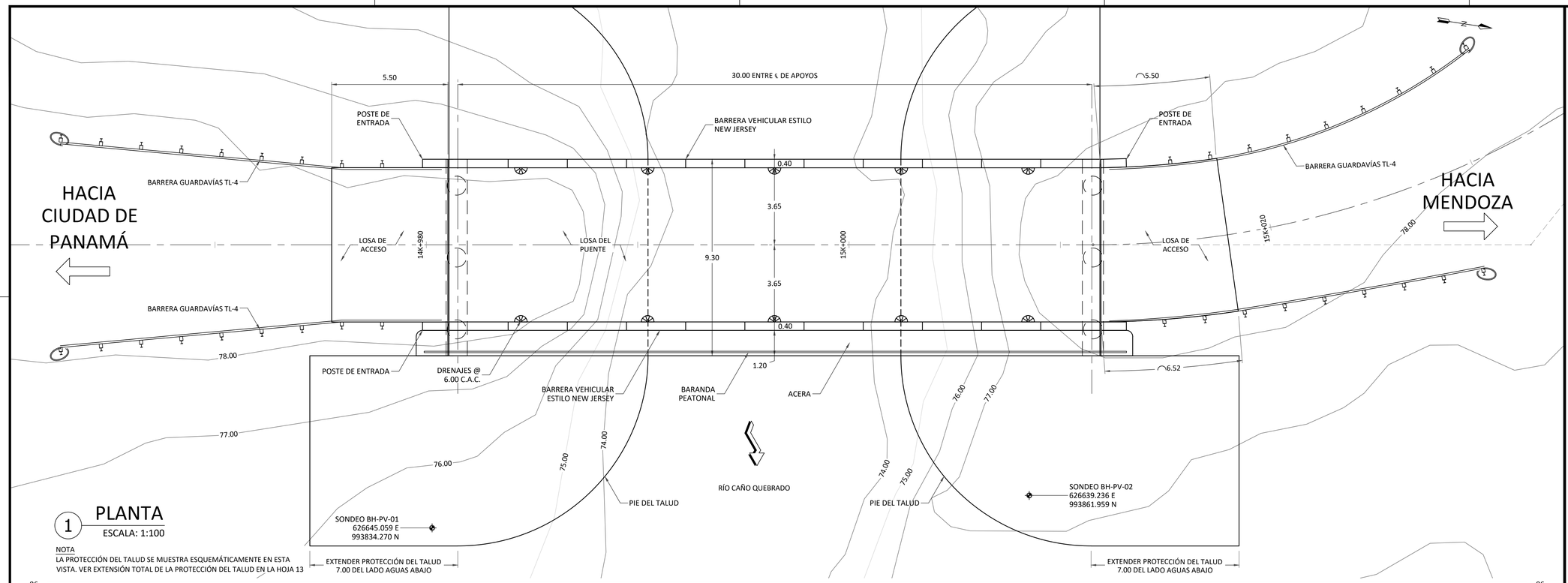
DIBUJADO: MARCOS D'MEZA

VERIFICADO: MARCOS D'MEZA

RECIBIDO:
ING. FLAVIO BARNES
DIVISIÓN
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

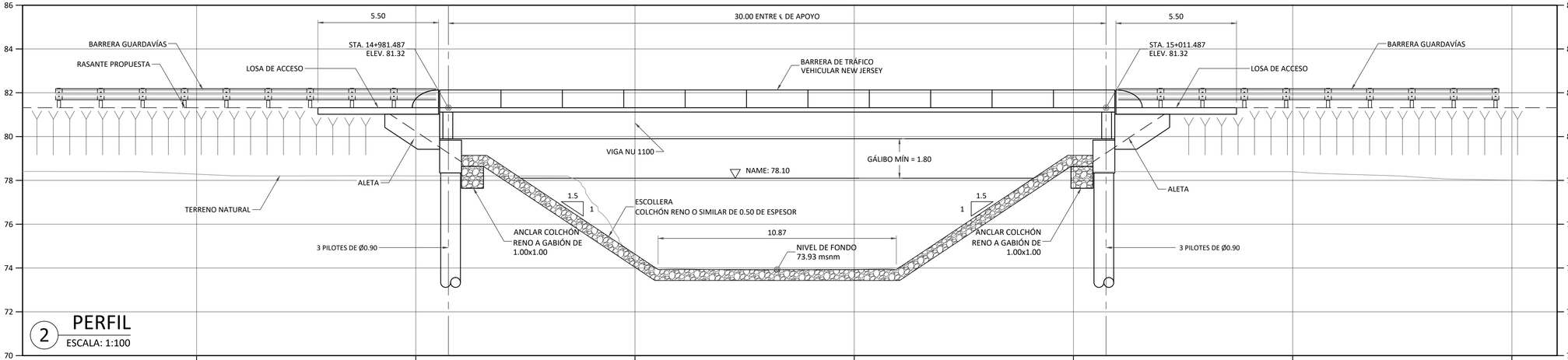
ESCALA 1: 250 (10 5 0 20)

4688-0010-R-5000-PL-F-0001-00



1 PLANTA
ESCALA: 1:100

NOTA
LA PROTECCIÓN DEL TALUD SE MUESTRA ESQUEMÁTICAMENTE EN ESTA VISTA. VER EXTENSIÓN TOTAL DE LA PROTECCIÓN DEL TALUD EN LA HOJA 13



2 PERFIL
ESCALA: 1:100

3 PLANTA DE CIMIENTOS
ESCALA: 1:100

ESCALA 1:100 5 0 5 10

ING. ROGELIO OCTAVIO DUMANOIR JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD N° 74-6-58
Firma Electrónica calificada aprobada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. (fundamento legal: Ley 51 de junio de 2008; Ley 82 de 9 de noviembre de 2012; Ley 15 de 26 de enero de 1959; Resolución JTA 005-2022 de 16 de febrero de 2022).
Utilice el código QR para verificar la autenticidad de la idoneidad o acceda al enlace: https://www.jtaparrama.org.pa/consulta-de-profesionales-idoneos#top

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO / VERIFICADO	REVISADO / PRESENTADO	APROBADO
00	07/06/24	PLANOS DE PUENTE FINALES	R. D.	M.D.	
			R. D.	M.D.	

btd
OHLA Progress Enablers
CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
EDIFICIO 721, COROZAL OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y MEJORAS A LA PLANTA POTABILIZADORA DE MENDOZA

LUGAR: CAÑO QUEBRADO PROVINCIA: PANAMÁ OESTE

PUENTE SOBRE EL RÍO CAÑO QUEBRADO

PLANTA, PERFIL Y CIMIENTOS

ESCALA: N/A
FECHA: 07-MAR-2024

DISEÑADO: MICHAEL CHEN
DIBUJADO: MICHAEL CHEN
VERIFICADO: ROGELIO DUMANOIR

RECIBIDO:
ING. FLAVIO BARNES
DIVISIÓN
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

4688-0010-S-5000-PL-F-0004-00

14.21. Permiso de tala

La Chorrera, 01 de agosto de 2024.
DRPO-SSH-705-2024.

Señor
LUIS CASTAÑEDA
Gerente de Cumplimiento Ambiental
Autoridad del Canal de Panamá
E. S. M.

Señor Castañeda:

En esta ocasión me dirijo a usted con el respeto acostumbrado para saludarle y a la vez informarle que de conformidad a la Resolución **No. DM-0431-2021**, de 16 de agosto de 2021, *por la cual se establecen los requisitos para la autorización de las obras en cauces naturales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones,* la cual establece en su Artículo 6: *ESTABLECER, que en los casos en que se requieran realizar obras por parte de alguna entidad estatal (MOP, MIDA, IDAAN, entre otros) o por parte de los gobiernos locales, con el objetivo de prevenir o solucionar problemas relacionados con desastres o abastecimiento de agua para consumo humano, se eximirán de los requisitos establecidos en el artículo 3 de la presente Resolución; sin embargo,* ***deberá notificar a las Direcciones Regionales del Ministerio de Ambiente y proporcionar los detalles técnicos de las obras a realizar.***

Hago de su conocimiento que nos damos por notificados de la nota S/N, recibida en la Dirección Regional de MiAMBIENTE / Panamá Oeste el día 10 de julio de 2024, donde notifica y solicita Visto Bueno para realizar obra en cauce sobre el río Caño Quebrado, la cual consiste en un vado temporal utilizando contenedores metálicos reforzados, para permitir el paso vehicular sobre el cauce del río, donde se incorporará una capa de material pétreo y selecto (en gaviones) para distribuir y soportar la carga de los vehículos y camiones pesados (carga viva de diseño HL-93), ubicado en el corregimiento de Mendoza, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá oeste, por lo tanto, puede iniciar con la ejecución de los trabajos a partir de la notificación de la presente nota.

Sin otro particular.

Atentamente,

ING. LADY PALACIOS
Directora Regional, Encargada
MiAMBIENTE / Panamá Oeste

//MR

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

No. 15641

MINISTERIO DE AMBIENTE

DIRECCION REGIONAL DE Panamá Oeste.

Permiso de tala o poda de árboles /arbustos, distintos a los llamados permisos domésticos y de subsistencia.

Permiso No. 141-2024.

Que la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) Panamá Oeste está facultada para autorizar la tala o poda de árboles / arbustos que estén dentro de su jurisdicción;

Que para hacer efectivo este permiso es indispensable que el (la) solicitante registre sus generales, actividad que va a realizar, ubicación de los árboles/arbustos y volumen por especies;

Que el (la) señor (a) Olga Alveo Muñoz Ortega con cédula No. 3-58-460 o la empresa _____ solicitante, con domicilio/sede en el corregimiento Mendoza casa/oficina No. _____ calle _____ distrito La Chorrera provincia Panamá Oeste ;

Que los árboles /arbustos serán talado ✓ o podados _____ en razón de:

a) Problemas fitosanitarios _____
b) Por construcción y ampliación de infraestructuras ✓
c) Por afectación a infraestructuras existente _____
d) Peligro inminente _____

Indicar el uso que se le dará al producto forestal Uso Personal.;

RESULEVE

PRIMERO: Autorizar la tala o poda de los siguientes árboles /arbustos.

No. de árboles	Nombre común	Nombre científico	Volumen (m3)
3	Guacimo Colorado	Luehea seemannii	1.92
1	Frijolillo	Cassia grandis	0.1146
1	Espave	Anacardium excelsum	0.8442
1	Spj		0.4719
1	Jobo	Spondias mombin	0.2690
1	Micona	Miconia affinis	0.1551

SEGUNDO: Registrar para efecto estadísticos y dar constancia al solicitante de la siguiente información de tala ✓ poda _____, sin la cual no se le podrá extender la guía de transporte.

TERCERO: Para la emisión de este permiso y la guía de transporte respectiva, es necesario que el (la) solicitante acredite la propiedad del predio donde se efectuará la tala y/o poda. En caso de terceras personas, presentar la debida autorización del propietario.

DERECHO: Ley No. 1 de 3 de febrero de 1994 de 3 de febrero de 1994, Resolución de Junta Directiva No. 05-1998 de 22 de enero de 1998.

Valido por treinta (30) días a partir de su notificación.

Lugar de expedición La Chorrera fecha 8/8/2024

Nombre del solicitante Olga Alveo Muñoz Ortega

No. de cédula 3-58-460

Rady J. Palacios C.

Nombre y firma autorizada de MiAMBIENTE

Firma del (la) Duisabeth Aparte
4-757-734

Nota: Llenar con letra de molde y no dejar espacio en blanco