0001

“CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL”

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Promotor:

CONCESIONARIA

MADDEN COLÓN S.A.

Octubre 2023.

Consultor:
P4 Services & Consulting S.A.
IRC-005-2016/ Act. DEIA-ARC - 054

SECCION 1
INDICE

1 ÍNDICE

1 ÍNDICE III

2 RESUMEN EJECUTIVO 19

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO; UBICACIÓN, PROPIEDAD(ES) DONDE DE DESARROLLARÁ Y MONTO DE LA INVERSIÓN 19

2.2 SÍNTESIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, BIOLÓGICAS Y SOCIALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO 20

2.3 LA INFORMACIÓN MÁS RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO. 21

2.4 SÍNTESIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES MÁS RELEVANTES, GENERADOS POR LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO. 22

2.5 SÍNTESIS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES MÁS RELEVANTES. 22

2.6 DATOS GENERALES DEL PROMOTOR 23

3 INTRODUCCIÓN 25

3.1 ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO PRESENTADO 25

3.1.1 Alcance. 25

3.1.2 Objetivos. 31

3.1.2.1 Objetivos Específicos 31

3.1.3 Metodología 32

4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD 36

4.1 OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD. OBRA O PROYECTO Y SU JUSTIFICACIÓN. 36

4.1.1 Objetivos 36

4.1.2 Justificación 37

4.2 MAPA A ESCALA QUE PERMITA VISUALIZAR LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, Y SU POLÍGONO 38

4.2.1 Coordenadas UTM del Polígono de la Actividad 40

4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO 40

4.3.1 Etapa de Planificación 40

4.3.2 Construcción/ Ejecución 41

4.3.2.1 Necesidades de Servicios Básicos (Agua potable, Energía, Aguas Servidas, vías de acceso, transporte público y otros). 56

– **Agua Potable.** 56
– **Energía.** 56
– **Aguas Servidas.** 57
– **Vías de acceso.** 57
– **Transporte público.** 57
4.3.3 Operación *57*
4.3.3.1 Necesidades de Servicios Básicos (Agua potable, Energía, Aguas Servidas, vías de acceso, transporte público y otros). 59
– **Agua Potable.** 59
– **Aguas Servidas.** 59
– **Transporte público.** 60
4.3.4 Cierre de la Actividad, obra o proyecto *60*
4.3.5 Cronograma y Tiempo de Desarrollo de las Actividades en cada una de las Fases. *60*
4.4 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIONES DE GASES DE EFECTOS DE INVERNADERO (GEI) 62
4.4.1 Alcance 1: Emisiones directas de GEI *62*
4.4.2 Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI *62*
4.4.3 Alcance 3: Otras emisiones indirectas de GEI *63*
4.5 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y RESIDUOS EN TODAS SUS FASES 64
4.5.1 Sólidos *65*
Durante etapa de Operación: 65
Durante etapa de Cierre 66
4.5.2 Líquidos *66*
Durante Etapa de Construcción: 66
Durante Etapa de Operación: 67
Durante etapa de Cierre y Abandono 67
4.5.3 Gaseosos *67*
Durante Etapa de Construcción 67
Durante Etapa de Operación 68
Durante etapa de Cierre o Abandono 68
4.5.4 Peligrosos *68*
Durante Etapa de Construcción 68
Durante Etapa de Operación 69
Durante etapa de Cierre o Abandono 69
4.6 USO DE SUELO ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL 69
4.7 MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN 69
4.8 LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO 69

Legislación Ambiental. *70*

Normas Técnicas. *70*

Regulación forestal y vida Silvestre. 70

Calidad de Aire y Ruido. 71

Uso y calidad de agua. 72

Calidad de Suelos. 72

Patrimonio Histórico. 72

Prevención de Riesgos en la Construcción. 72

Manejo de Hidrocarburos y sus derivados. 73

Manejo de los Residuos. 73

Regulaciones Técnicas en la Construcción. 73

Vialidad, Servidumbres Públicas y usos de suelo. 74

Derecho Laboral. 74

Cambio Climático. 75

5 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO 77

5.1 FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES 77

5.1.1 Unidades geológicas locales 78

5.1.2 Caracterización geotécnica 79

5.1.2.1 Ensayos de Campo 82

5.1.2.2 Ensayos de Penetración Estándar (SPT) 83

5.1.2.3 Resultados de Sondeos (SPT) 84

5.2 GEOMORFOLOGÍA 85

5.3 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO 86

5.3.1 Estudio de perfil estratigráfico del suelo para aquellas actividades, obras o proyectos que impliquen la modificación de la terracería natural del terreno y/o los estratos 87

5.3.2 Caracterización del área costera marina 92

5.3.3 La descripción del uso del suelo 92

5.3.4 Capacidad de Uso y Aptitud 92

5.3.5 Descripción de la colindancia de la propiedad 94

5.3.6 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento 94

5.4 DESCRIPCIÓN DE LA TOPOGRAFÍA 95

5.4.1 Planos topográficos del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización. 101

5.5 ASPECTOS CLIMÁTICOS 101

5.5.1 Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica 102

5.5.1.1 Precipitación 102
5.5.1.2 Temperatura 103
5.5.1.3 Humedad 104
5.5.1.4 Presión Atmosférica 105
5.5.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia 105
5.5.2.1 Análisis de Exposición 108
5.5.2.2 Análisis de Capacidad Adaptativa 112
5.5.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas. 113
5.5.3 Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia. 114
5.6 HIDROLOGÍA 114
5.6.1 Calidad de aguas superficiales 115
5.6.2 Estudio Hidrológico 116
5.6.2.1 Caudales (máximo, mínimo y promedio anual) 116
5.6.2.2 Caudal Ambiental y caudal ecológico 117
5.6.2.3 Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) indicando el ancho de protección de la fuente hídrica de acuerdo a legislación correspondiente. 117
5.6.3 Estudio Hidráulico 118
5.6.4 Estudio oceanográfico 118
5.6.4.1 Corrientes, mareas, oleajes 118
5.6.5 Estudio de Batimetría 119
5.6.6 Identificación y Caracterización de Aguas subterráneas 119
5.6.6.1 Identificación de acuíferos 119
5.7 CALIDAD DE AIRE 119
5.7.1 Ruido 121
5.7.2 Vibraciones 122
5.7.3 Olores molestos 123
6 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO 125
6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA. 125
6.1.1 Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción. 125
6.1.2 Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción) 127
6.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización. 137

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. 140

6.2.3 Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios 141

6.3 ANÁLISIS DE LA REPRESENTATIVIDAD DE LOS ECOSISTEMAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA. 141

6.4 ANÁLISIS DE ECOSISTEMAS FRÁGILES IDENTIFICADOS 142

7 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO 144

7.1 ANÁLISIS DE USO ACTUAL DEL SUELO DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD 145

7.2 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO GENERAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO... 150

7.2.1 Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros. 150

7.2.2 Índice de mortalidad y morbilidad. 153

7.2.3 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. 153

7.2.4 Indicadores sociales: Educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entornos sociales difíciles, entre otros. 160

7.3 PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA. 165

7.3.1 Plan de Participación Ciudadana. 166

7.3.2 Percepción Local sobre la actividad. 172

7.4 PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO. 180

7.5 DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE PAISAJE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO 181

8 IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 184

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. 184

8.2 ANALIZAR LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, DETERMINANDO 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. 189

8.3 IDENTIFICACIÓN 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. 193

8.4 VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS, A TRAVÉS DE METODOLOGÍAS RECONOCIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA), QUE INCLUYA SIN LIMITARSE A ELLO: CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, 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. 198

8.4.1 Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos (A1) 208

8.4.2 Cambios en los niveles de ruido (R1) 209

8.4.3 Cambios en los niveles de vibraciones (V1). 210

8.4.4 Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial (AG1). 210

8.4.5 Contaminación del agua por hidrocarburos (AG2) 211

8.4.6 Interrupción de la continuidad fluvial y pluvial superficial (AG3). 212

8.4.7 Cambio en los procesos erosivos (S1). 212

8.4.8 Cambios en la estabilidad del terreno (S2). 213

8.4.9 Disminución de infiltración del terreno (S3). 213

8.4.10 Contaminación del suelo por sustancias químicas (S4). 214

8.4.11 Perdida de cobertura vegetal FL1). 215

8.4.12 Afectación por atropello de la fauna terrestre (FN1). 215

8.4.13 Afectación de infraestructuras públicas y privadas (SE1). 216

8.4.14 Afectación de estructuras públicas y privadas (SE2). 216

8.4.15 Incremento del deterioro de la infraestructura pública (vial) (SE3). 217

8.4.16 Mejora en la vialidad de Buena Vista (SE4). 217

8.4.17 Incremento de tráfico vehicular (TR1). 218

8.4.18 Molestias a la comunidad por la generación de malos olores por la acumulación desechos sólidos y líquidos (SC1). 219

8.4.19 Molestias a la comunidad por generación de ruido, vibraciones, gases de combustión (SC2). 219

8.4.20 Incremento de la accidentalidad vial (SC3). 220

8.4.21 Incremento en los ingresos del Estado (EC1). 221

8.4.22 Cambio en los niveles de ocupación (empleo directo) (EC2). 222

8.4.23 Incremento del valor de la propiedad (EC3). 222

8.5 JUSTIFICACIÓN DE LA CATEGORÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROPUESTA, EN FUNCIÓN AL ANÁLISIS DE LOS PUNTOS 8.1 A 8.4. 223

8.6 IDENTIFICAR Y VALORIZAR LOS POSIBLES RIESGOS AMBIENTALES DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, EN CADA UNA DE SUS FASES. 225

8.6.1 Metodología. 226

8.6.2 Descripción de las amenazas. 226

8.6.3 Evaluación del Riesgo asociado al proyecto. 235

8.6.4 Análisis de los riesgos evaluados. 237

9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) 240

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. 240

9.1.1 Cronograma de ejecución 241

9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental. 242

9.1.2.1 Monitoreo de los planes y programas del PMA. 242

9.1.2.2 Informes de Seguimiento Ambiental. 243

9.2 PLAN DE RESOLUCIÓN DE POSIBLES CONFLICTOS GENERADOS O POTENCIADOS POR LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO. 264

9.2.1 Acompañamiento Social. 264

9.2.2 Procedimiento de manejo de quejas y reclamos. 265

9.2.3 Resolución de Conflictos. 268

9.2.3.1 Conflictos por orden público y social. 269

9.2.3.2 Conflictos socioambientales y de huelga. 270

9.3 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES. 271

9.3.1 Objetivos del Plan de Prevención de Riesgos. 271

9.3.2 Alcance del Plan de Prevención de Riesgo. 272

9.3.3 Medidas generales de prevención para los riesgos identificados. 272

9.3.4 Responsabilidades. 284

9.3.4.1 Gerencia del Proyecto. 284

9.3.4.2 Empleados. 285

9.3.4.3 Contratistas. 285

9.3.5 Regulaciones. 287

9.3.5.1 Educación y Capacitación sobre Seguridad. 287

9.3.5.2 Equipo de Protección Personal. 288

9.3.5.3 Reglas de Orden y Limpieza. 289

9.3.5.4 Exposición al Ruido y Vibraciones durante el Trabajo. 290

9.3.5.5 Exposición a sustancias contaminantes del aire. 290

9.3.5.6 Manejo de Líquidos Combustibles e Inflamables y Sustancias Tóxicas. 291

9.3.5.7 Señalización, letreros y barricadas. 292

9.3.5.8 Protección y prevención contra incendios. 292

9.3.5.9 Primeros Auxilios. 294

9.4 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA. 296

9.4.1 Objetivos Específicos del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora. 296

9.4.2 Lugares de Custodia Temporal. 297

9.4.3 Posible sitio de reubicación. 297

9.4.4 Metodología. 298

9.4.4.1 Rescate y Reubicación de Fauna. 298

9.4.5 Equipo a utilizar. 300

9.4.6 Detalle del Personal. 300

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). 301

9.5.1 Objetivos. 301

9.5.2 Contenido del Plan de Educación Ambiental. 302

9.5.3 Organización de la Capacitación. 303

9.5.4 Registro de la Capacitación. 304

9.5.5 Seguimiento de la Capacitación. 304

9.5.6 Educación Ambiental a la Comunidad. 304

9.6 PLAN DE CONTINGENCIA. 307

9.6.1 Objetivos. 308

9.6.2 Definición de Responsabilidades: 308

9.6.3 Prioridades de Actuación. 311

9.6.4 Sistema de Comunicaciones. 311

9.6.5 Actores Vinculados. 312

9.6.6 Elementos para la implementación del Plan de Contingencia. 313

9.6.7 Medidas de contingencias mínimas. 316

9.6.8 Plan de Acción para atención de Emergencias. 317

9.6.8.1 Atención General de Emergencias. 317

9.6.8.2 Planes de acción específicos para emergencias. 318

9.6.9 Equipos y materiales para el control de emergencias. 334

9.6.10 Programa de entrenamiento de los trabajadores. 335

9.6.11 Revisión. 336

9.7 PLAN DE CIERRE. 337

9.8 PLAN PARA REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO. 338

9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático. 339

9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI) 343

9.9 COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL..... 344

10 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO A TRAVÉS DE LA INCORPORACIÓN DE COSTOS POR IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS 347

10.1 VALORACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (BENEFICIOS Y COSTOS AMBIENTALES), DESCRIBIENDO LAS METODOLOGÍAS O PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS" 361

10.1.1 Costos Económicos Ambientales 361

10.2 VALORACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS SOCIALES (BENEFICIOS Y COSTOS SOCIALES), DESCRIBIENDO LAS METODOLOGÍAS O PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS 372

10.2.1 Beneficios Económicos Sociales 372

10.2.2 Costos Económicos Sociales 376

10.2.3 Costo de la Gestión Ambiental 376

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. 377

10.4 ESTIMACIÓN DE LOS INDICADORES DE VIABILIDAD ECONÓMICA, SOCIAL Y AMBIENTAL DIRECTOS E INDIRECTOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO. 382

11 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 388

11.1 LISTA DE NOMBRES, FIRMAS Y REGISTRO DE LOS CONSULTORES DEBIDAMENTE NOTARIADAS IDENTIFICANDO EL COMPONENTE QUE ELABORÓ COMO ESPECIALISTA. 389

11.2 LISTA DE NOMBRES Y FIRMAS DE LOS PROFESIONALES DE APOYO DEBIDAMENTE NOTARIADAS, IDENTIFICANDO EL COMPONENTE QUE ELABORÓ COMO ESPECIALISTA..... 389

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 391

13 BIBLIOGRAFÍA..... 394

14 ANEXOS 395

14.1 COPIA DE PAZ Y SALVO EMITIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE..... **397**

14.2 COPIA DEL RECIBO DE PAGO PARA LOS TRAMITES DE EVALUACIÓN EMITIDOS POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE..... **399**

14.3 COPIA DE CERTIFICADO DE EXISTENCIA DE PERSONA JURIDICA..... **401**

14.4 COPIA DEL CERTIFICADO DE PROPIEDAD (ES) DONDE SE DESARROLLARA LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, CON UNA VIGENCIA NO MAYOR DE SEIS (6) MESES, O DOCUMENTO EMITIDO POR LA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACION DE TIERRAS (ANATI) QUE VALIDE LA TENENCIA DEL PREDIO..... **403**

14.4.1 EN CASO QUE EL PROMOTOR NO SEA PROPETARIO DE LA FINCA PRESENTAR COPIA DE CONTRATOS, ANUENCIAS O !¦¢hwL½!/Lhb9{ 59{¦ ¦{h 59CLb/!Σt!w! 9[59{!wwh[[h 59[! !/¢L±L5!5Σh.w! h twh¸9/¢h..... **405**

INDICE DE TABLAS

TABLA 2-1 DATOS GENERALES DEL PROMOTOR. 23

TABLA 4-1 COORDENADAS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO. 40

TABLA 4-2 INVENTARIO DE OBRA DE DRENAJES A REMOVER. 45
TABLA 4-3 EQUIPOS Y MAQUINARIAS 46
TABLA 4-4 INVENTARIO DE LAS OBRAS DE DRENAJE 53
TABLA 4-5 MANO DE OBRA PARA EL PROYECTO. 55
TABLA 4-6 MANO DE OBRA DIRECTA 58
TABLA 3-7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO. 61
TABLA 5-1 LOCALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS "SPT" 80
TABLA 5-2 LOCALIZACIÓN DE ENSAYOS "DCP" 80
TABLA 5-3 ESPESORES DE ESTRATOS (SPT) 81
TABLA 5-4 MODELO GEOLÓGICO GENERADO EN SOFTWARE GEO-5 82
TABLA 5-5 COLINDANCIA DEL PROYECTO 94
TABLA 5-6 CARACTERÍSTICAS DE LAS MICROCUENCAS DEL ÁREA DE ESTUDIO 115
TABLA 5-7 ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES MUESTRA 3481-23 115
TABLA 5-8 ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES MUESTRA 3481-23 116
TABLA 5-9 RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE CALIDAD DE AIRE 120
TABLA 5-10 RESULTADOS DE MEDICIONES DE RUIDO 121
TABLA 5-11 RESULTADOS DE LAS DOS MEDICIONES DE VIBRACIÓN AMBIENTAL. 123
TABLA 6-1 LISTA DE ESPECIES IDENTIFICADAS EN EL PROYECTO 126
TABLA 6-2 DATOS DE CAMPO DEL INVENTARIO FORESTAL 129
TABLA 6-3 RESUMEN DEL INVENTARIO FORESTAL 134
TABLA 6-4 RESUMEN DEL NÚMERO DE ÁRBOLES POR ESPECIE Y CLASE DIAMÉTRICA 135
TABLA 6-5 RESUMEN DEL VOLUMEN TOTAL POR ESPECIE 135
TABLA 6-6 ESPECIES DE FAUNA 140
TABLA 7-1 ESTRUCTURA POLÍTICO-ADMINISTRATIVO DEL ÁREA DE ESTUDIO 144
TABLA 7-2 SUPERFICIE Y DENSIDAD DE POBLACIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO. 150
TABLA 7-3. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR SEXO Y EDAD 150
TABLA 7-4. ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE BUENA VISTA, DISTRITO DE COLÓN. 151
TABLA 7-5. DISTRIBUCIÓN ÉTNICA Y CULTURAL DE POBLACIÓN INDÍGENA Y AFRODESCENDIENTE. 152
TABLA 7-6. MIGRANTES INTERPROVINCIALES DE LA PROVINCIA DE COLÓN. 152
TABLA 7-7 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA Y NO ACTIVA. 154
TABLA 7-8. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN EN EL CORREGIMIENTO DE BUENA VISTA 155
TABLA 7-9. TASA DE DESEMPLEO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 156
TABLA 7-10 TASA DE DESEMPLEO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 160
TABLA 7-11 INDICADORES DE SALUD – PROVINCIA DE COLÓN (2022) 162
TABLA 7-12 TASA DE DESEMPLEO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 163
TABLA 7-13. ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO – PROVINCIA DE COLÓN. 163

TABLA 7-14. INDICADORES DE ENTORNOS SOCIALES DIFÍCILES – DATOS CENSALES 2016. 164
TABLA 7-15 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES CLAVES. 167
TABLA 7-16. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 170
TABLA 7-17 EDAD DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA 172
TABLA 7-18. DISTRIBUCIÓN POR SEXO DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA 173
TABLA 7-19. NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA. 174
TABLA 7-20. NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA. 174
TABLA 7-21. ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA 175
TABLA 7-22. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA. 176
TABLA 7-23. CONOCIMIENTO DEL PROYECTO 177
TABLA 7-24. CONSIDERA QUE EL PROYECTO AFECTA POSITIVA O NEGATIVAMENTE EL AMBIENTE. 178
TABLA 7-25. PERCEPCIÓN SOBRE LOS IMPACTOS GENERADOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO. 178
TABLA 7-26. PERCEPCIÓN SOBRE LOS PRINCIPALES ASPECTOS AMBIENTALES A CONSIDERAR DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO. 179
TABLA 7-27. REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL PAISAJE DEL ÁREA DEL PROYECTO. 182
TABLA 8-1 ANÁLISIS DE LA LÍNEA BASE ACTUAL (FÍSICO, BIOLÓGICO Y SOCIOECONÓMICO) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES QUE GENERARÁ EL PROYECTO. 185
TABLA 8-2 INTERACCIÓN DE LAS ACTIVIDADES CON LOS ELEMENTOS DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN. 190
TABLA 8-3 RESULTADO DE INTERACCIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES Y LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL. 192
TABLA 8-4. IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO. 194
TABLA 8-5 MATRIZ DE INTERACCIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y LOS ELEMENTOS AMBIENTALES 196
TABLA 8-6 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POR ACTIVIDAD Y ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO. . 197
TABLA 8-7. ESCALA DE CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS. 199
TABLA 8-8. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS. 199
TABLA 8-9. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 203
TABLA 8-10. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN 204
TABLA 8-11. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN. 206
TABLA 8-12. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS – ETAPA DE OPERACIÓN. 207
TABLA 8-13 RESUMEN DE LA JUSTIFICACIÓN DE LA CATEGORIZACIÓN. 224
TABLA 8-14. CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS PARA LA OBRA. 226
TABLA 8-15. CRITERIOS DE VALORIZACIÓN DE RIESGO 235
TABLA 8-16. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS. 236
TABLA 8-17. CLASIFICACIÓN DE NIVEL DE RIESGO. 236
TABLA 8-18. EVALUACIÓN DE RIESGO DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO. 238

TABLA 9-1 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 241
TABLA 9-2 PLAN DE MONITOREO LÍNEA BASE 244
TABLA 9-3 PLAN DE MONITOREO DE SEGUIMIENTO 244
TABLA 9-4 SEGUIMIENTO, CONTROL Y FISCALIZACIÓN. 246
TABLA 9-5. CLASIFICACIÓN DE QUEJA O RECLAMO. 266
TABLA 9-6 CONTACTOS PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS. 314
TABLA 9-7. INFORMACIÓN POR COMPLETAR DE CONTACTOS INTERNOS PARA LA ACTIVACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA. 315
TABLA 9-8. ACCIONES DE RESPUESTA Y ATENCIÓN DE DERRAMES 329
TABLA 9-9 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 343
TABLA 9-10 COSTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 344
TABLA 10-1 CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL NETO 353
TABLA 10-2 VALORACIONES DE LA MATRIZ DE IMPORTANCIA 359
TABLA 10-3 NÚMERO DE IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS SELECCIONADOS PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA 359
TABLA 10-4 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN 360
TABLA 10-5 IMPACTOS AMBIENTALES VALORADOS ECONÓMICAMENTE 361
TABLA 10-6 COSTO DE LA PÉRDIDA DE BIENESTAR DEBIDO AL INCREMENTO DE RUIDO 364
TABLA 10-7 COSTOS TOTALES DE SALUD DEBIDO AL INCREMENTO DE VIBRACIONES 365
TABLA 10-8 VALORACIÓN ECONÓMICO TOTAL DEL IMPACTO 367
TABLA 10-9 ENFERMEDADES HUMANAS DE ÍNDOLE BACTERIANA Y VIRAL QUE PUEDEN DESARROLLARSE, DEBIDO A LA CONTAMINACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES, DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO. 368
TABLA 10-10 VALOR ECONÓMICO POR LA PÉRDIDA DE POTENCIAL FORESTAL 371
TABLA 10-11 VALORACIÓN ECONÓMICO TOTAL DEL IMPACTO 371
TABLA 10-12 ATENCIÓN VETERINARIA POR ATROPELLO 371
TABLA 10-13 IMPACTOS SOCIALES VALORADOS ECONÓMICAMENTE 372
TABLA 10-14 VALORACIÓN ECONÓMICA DE CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO POR VALOR DEL METRO CUADRADO. 375
TABLA 10-15 COSTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL 377
TABLA 10-16 FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES 381
TABLA 10-17 CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO 383
TABLA 10-18 CRITERIOS DE LA RELACIÓN COSTO-BENEFICIO 384
TABLA 10-19 CRITERIOS DE LA TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICA 386
TABLA 10-20 CRITERIOS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES 386
TABLA 11-1 11.1 LISTA DE NOMBRES, FIRMAS Y REGISTRO DE LOS CONSULTORES 389

INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 4-1 MAPA A ESCALA DE LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO 38
ILUSTRACIÓN 4-2 PLANO GENERAL DEL PROYECTO 39
ILUSTRACIÓN 4-3 DETALLES DEL PAVIMENTO ASFALTICO. 48
ILUSTRACIÓN 4-4 ESQUEMA DEL INTERCAMBIADOR. 49
ILUSTRACIÓN 4-5 ESQUEMA DE LA CASETA DE COBRO 50
ILUSTRACIÓN 4-6 VISTA GENERAL DEL EDIFICIO "2". 51
ILUSTRACIÓN 4-7 VISTA GENERAL DEL EDIFICIO "1". 52
ILUSTRACIÓN 4-8 VISTA GENERAL DE LOS EDIFICIOS A CONSTRUIR EN EL INTERCAMBIADOR. 53
ILUSTRACIÓN 4-9 EJEMPLO DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL. 54
ILUSTRACIÓN 4-10 DIMENSIONES DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS. 55
ILUSTRACIÓN 4-11 PRINCIPALES GASES DE EFECTOS INVERNADERO. 64
ILUSTRACIÓN 5-1 UNIDAD GEOLÓGICA DEL ÁREA DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO. 78
ILUSTRACIÓN 5-2 UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO. 82
ILUSTRACIÓN 5-3 CUCHARA DE SPT NORMALIZADO EN EL ENSAYO 83
ILUSTRACIÓN 5-4 GEOMORFOLOGÍA DEL ÁREA DEL PROYECTO. 86
ILUSTRACIÓN 5-5 MAPA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS DE PANAMÁ (2013) 87
ILUSTRACIÓN 5-6 RESULTADO ESTRATIGRÁFICO DEL SONDEO SD01 89
ILUSTRACIÓN 5-7 RESULTADO ESTRATIGRÁFICO DEL SONDEO SD02 90
ILUSTRACIÓN 5-8 RESULTADO ESTRATIGRÁFICO DEL SONDEO SD03 91
ILUSTRACIÓN 5-9 COBERTURA BOSCOSA Y USO DE SUELO 92
ILUSTRACIÓN 5-10 CAPACIDAD AGROLÓGICA DEL ÁREA DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO. 93
ILUSTRACIÓN 5-11 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO EN EL MAPA DE DESLIZAMIENTO POR DISTRITO. 95
ILUSTRACIÓN 5-12 PERFIL TOPOGRÁFICO DEL TRAMO 0K+000 HASTA 0K+580 97
ILUSTRACIÓN 5-13 PERFIL TOPOGRÁFICO DEL TRAMO 0K+580 HASTA 1K+220 97
ILUSTRACIÓN 5-14 PERFIL TOPOGRÁFICO DEL TRAMO 1K+220 HASTA 1K+660 98
ILUSTRACIÓN 5-15 PERFIL TOPOGRÁFICO DEL TRAMO 1K+380 HASTA 1K+920 98
ILUSTRACIÓN 5-16 PERFIL TOPOGRÁFICO EJE – 05 99
ILUSTRACIÓN 5-17 PERFIL TOPOGRÁFICO EJE – 02 99
ILUSTRACIÓN 5-18 PERFIL TOPOGRÁFICO EJE – 03 100
ILUSTRACIÓN 5-19 PERFIL TOPOGRÁFICO EJE – 04 100
ILUSTRACIÓN 5-20 MAPA DEL CLIMA DEL ATLAS AMBIENTAL SEGÚN MCKAY 102
ILUSTRACIÓN 5-21 COMPONENTES PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD 106
ILUSTRACIÓN 5-22 VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO POR RANGO 107
ILUSTRACIÓN 5-23 VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO POR CATEGORÍA 108
ILUSTRACIÓN 5-24 MAPA DE REGISTRO DE CASAS DESTROZADAS Y DAÑADAS POR INUNDACIONES. 110
ILUSTRACIÓN 5-25 MAPA DE AFECTADOS DIRECTA O INDIRECTAMENTE POR EVENTOS DE INUNDACIONES 110

ILUSTRACIÓN 5-26 MAPA DE EXPOSICIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO 111
ILUSTRACIÓN 5-27 MAPA DE LA CAPACIDAD ADAPTATIVA EN EL ÁREA DEL PROYECTO 113
ILUSTRACIÓN 5-28 MAPA HIDROLÓGICO DEL ÁREA DEL PROYECTO. 118
ILUSTRACIÓN 6-1 MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO 137
ILUSTRACIÓN 7-1 SECTORIZACIÓN DE LAS ÁREAS METROPOLITANAS DEL PACÍFICO Y DEL ATLÁNTICO. 147
ILUSTRACIÓN 7-2 MACRO ZONIFICACIÓN AL 2035 DE LAS ÁREAS METROPOLITANAS DEL PACÍFICO Y DEL ATLÁNTICO 148
ILUSTRACIÓN 7-3 MAPA DE COBERTURA BOSCOSA Y USO DE SUELO. 149

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 5-1 PRECIPITACIÓN ANUAL SEGÚN ESTACIÓN BUENA VISTA 103
GRÁFICA 5-2 TEMPERATURA EN EL ÁREA DEL PROYECTO 104
GRÁFICA 5-3 REGISTRO DE HUMEDAD RELATIVA EN EL ÁREA DEL PROYECTO 105
GRÁFICA 5-4 CAUDALES HISTÓRICOS DE REFERENCIA 117
GRÁFICA 6-1 VOLUMEN TOTAL POR ESPECIE, ... 136
GRÁFICA 7-1 EDAD DE LOS ENCUESTADOS. 173
GRÁFICA 7-2 DISTRIBUCIÓN POR SEXO DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA 173
GRÁFICA 7-3 NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LOS ENCUESTADOS 174
GRÁFICA 7-4 AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL ÁREA DE LOS ENCUESTADOS 175
GRÁFICA 7-5 ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA 176
GRÁFICA 7-6 CATEGORÍA DE OCUPACIÓN DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA 176
GRÁFICA 7-7 CONOCIMIENTO DEL PROYECTO – POBLACIÓN ENCUESTADA 177
GRÁFICA 7-8 PROYECTO AFECTA POSITIVA O NEGATIVAMENTE EL AMBIENTE 178

INDICE DE FOTOS.

FOTO 5-1 MUESTREO DE CALIDAD DE AIRE 120
FOTO 5-2 MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL SOBRE LA VÍA DE EL GIRAL 122
FOTO 5-3 MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL EN LA ZONA DEL INTERCAMBIADOR. 122
FOTO 6-1 ÁRBOL DE *MAGUIFERA INDICA* 138
FOTO 6-2 ÁRBOL DE *TABEBUIA ROSEA* 138
FOTO 6-3 CERCA DE *GLIRICIDIA SEPIUM* 138
FOTO 6-4 CERCA DE *SPONDIAS PURPUREA* 138
FOTO 6-5 HERBAZALES ESPECIE GRAMÍNEA. 139
FOTO 6-6 PASTO EN SERVIDUMBRE DE AUTOPISTA 139
FOTO 6-7 ÁRBOLES DE *GMELINA ARBÓREA* 139
FOTO 6-8 CERCA DE *SPONDIAS PURPUREA* 139

FOTO 7-1 MINI SUPER 158
FOTO 7-2 ABARROTERÍA (KIOSCO) 158
FOTO 7-3 JARDÍN (RECREATIVO) 158
FOTO 7-4 SUMINISTRO ELÉCTRICO Y ALUMBRADO 159
FOTO 7-5 TELÉFONO PÚBLICO 159
FOTO 7-6 ACERAS INTERMITENTES. 159
FOTO 7-7 PARADA DE BUSES 159

SECCION 2
RESUMEN EJECUTIVO

2 RESUMEN EJECUTIVO

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Proyecto **"CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"**, es presentado a consideración del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) por Concesionaria Madden Colón S.A. en este caso el **"Promotor"** Este EsIA fue elaborado por la empresa Consultora P4 Services & Consulting, S.A., siguiendo los lineamientos establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 1º de marzo del 2023, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

2.1 Descripción de la Actividad, Obra o Proyecto; Ubicación, propiedad(es) donde de desarrollará y monto de la inversión

El proyecto consiste en la rehabilitación y habilitación para la conexión de la vía el Giral (Calle Río Duque) desde la vía Transístmica hasta la Autopista Don Alberto Motta con una extensión de 1.918 kilómetros, la vía se mantendrá con dos paños de ambos sentidos con una estructura de pavimento de 40cm definidos de la siguiente forma, Sub-base de 15 cm, base de 15 cm y un pavimento de carpeta asfáltica de 10 cm.

Igualmente, el proyecto contará con un intercambiador de 4 ejes el cual permitirá la movilización de automóviles y equipos hacia la Ciudad de Panamá y hacia la Ciudad de Colón a través de la Autopista. Como complemento del proyecto se construirán seis (6) casetas de peaje, tres (3) con sentido ciudad de Panamá y tres (3) con sentido cuidad de Panamá – Giral-Vía Transístmica, un (1) edificio Garita de una planta compuesto de Cuarto Técnico, área de Estar, baños higiénicos, un (1) edificio administrativo compuesto de una sola planta, con área de vestidores, depósitos, sanitarios, cuarto de generador eléctrico, comedor, bóveda, cuarto de recaudación, recepción y oficinas.

El proyecto se ubica en la comunidad del Giral, Sector Altos de Divisa, Corregimiento de Buena Vista, Distrito y provincia de Colón, República de Panamá. Las áreas donde se desarrollará el

proyecto son propiedad de estado administradas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), bajo certificación No. 124-2022 (Anexo 5)

El costo general del Proyecto es de B/.14,088,574.92 (Catorce millones, ochenta y ocho mil quinientos setenta y cuatro con 92/100)

2.2 Síntesis de las Características Físicas, Biológicas y Sociales del área de Influencia de la actividad, obra o proyecto

a. Características Físicas

- **Unidades Geológicas Locales**

Según el mapa geológico de Panamá (Dirección General de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias de Panamá, a escala 1:250.000.) la zona de estudio tiene diferentes formaciones donde predominan la formación sedimentaria de Gatuncillo, correspondiente al Terciario dentro del Oligoceno (comienza hace 34 millones de años y culmina hace 23 millones de años A.C.), en la cual podemos destacar la formación de esquistos arcillosos, lutitas, arenisca de cuarzo, caliza algácea y foraminífera

- **Caracterización Geotécnica**

La Metodología utilizada para pruebas geotécnicas en el desarrollo de este proyecto está basada en las normas ensayos internacionales como lo son el reglamento de diseño vigente en la República de Panamá (REP-2014) y su referencia, la ASTM, el AISC 07-05, entre otras. Para determinar la estratigrafía de los suelos del sitio de proyecto, las perforaciones se realizarán con equipo Manual (DERRY), por medio de percusión, recolectara la muestra que serán ensayadas en el laboratorio para su clasificación según el sistema unificado de clasificación de los suelos. Una vez clasificado los suelos se utilizará la data el software GEO - 5 y su módulo de estratigrafía para realizar el modelo geológico y perfil estratigráfico.

- **La descripción del uso del suelo**

Debido a las características físicas que presenta la geografía de la zona donde se desarrollará el proyecto, en la zona se observa el área poblada compuesta por residencias y pequeños comercios.

b. Características Biológicas

En el área del proyecto se pudo evidenciar la presencia de dos formaciones vegetales bien definidas que son: Pequeños remanentes de rastrojo y vegetación arbustiva formada principalmente por especies pioneras regeneradas mediante un proceso ecológico (regeneración natural) luego del abandono de actividades antrópicas. Dentro de esta categoría podemos encontrar herbazales, arbustos y enredaderas especialmente de las familias solanáceas, melastomatáceas, piperáceas, gramíneas entre otras.

La mayor parte del proyecto se encuentra en un área poblada por lo que se pudo observar árboles dispersos plantados y otros regenerados naturalmente por la dispersión de semilla en las zonas de servidumbre de la autopista y otros lotes privados cerca de la vía hacia el Giral. La mayoría de los árboles se encuentran sobre cercas de división de lotes, pequeños patios de casas y servidumbre de la autopista de Panamá Colón.

c. Características Sociales

A través del análisis de las encuestas de opinión y entrevistas, se puede percibir una alta aceptación del proyecto a desarrollar, lo que significa que la población valora el proyecto como un motor económico y de mejoras a las condiciones de movilización en el área y consecuentemente de la calidad de vida. Sin embargo, durante la ejecución del proyecto, se debe cumplir con las medidas de mitigación y control requeridas.

2.3 La Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por la actividad, obra o proyecto.

- Molestias a la comunidad por la generación de malos olores por la acumulación desechos sólidos y líquidos.
- Cambios en los niveles de ruido
- Cambios en los niveles de ruido
- Molestias a la comunidad por generación de ruido, vibraciones, gases de combustión.
- Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos
- Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial

- Contaminación del agua por hidrocarburos.
- Cambio en los procesos erosivos.
- Perdida de cobertura vegetal
- Afectación de infraestructuras públicas y privadas.

2.4 Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto.

Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos, Cambios en los niveles de ruido, Cambios en los niveles de vibraciones, Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial, Contaminación del agua por hidrocarburos, Interrupción de la continuidad fluvial y pluvial superficial, Cambio en los procesos erosivos, cambios en la estabilidad del terreno, Disminución de infiltración del terreno, Contaminación del suelo por sustancias químicas, Perdida de cobertura vegetal, Afectación por atropello de la fauna terrestre, Afectación de infraestructuras públicas y privadas, Afectación de estructuras públicas y privadas, Incremento del deterioro de la infraestructura pública (vial), Mejora en la vialidad de Buena Vista, Incremento de tráfico vehicular, Molestias a la comunidad por la generación de malos olores por la acumulación desechos sólidos y líquidos, Molestias a la comunidad por generación de ruido, vibraciones, gases de combustión, Incremento de la accidentalidad vial, Incremento en los ingresos del Estado, Cambio en los niveles de ocupación (empleo directo), Incremento del valor de las propiedades.

2.5 Síntesis de las Medidas de Mitigación, Seguimiento, Vigilancia y Control para los Impactos ambientales más relevantes.

Tabla 2-1 Síntesis de Seguimiento, vigilancia y Control de Medidas.

PLANES Y PROGRAMAS AMBIENTALES		SEGUIMIENTO Y CONTROL			CRONOGRAMA GENERAL		
		INDICADORES	FRECUENCIA	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	P	C	O
Programa De Control De La Calidad De Aire, Vibraciones Y Ruido		Verificación de las cubiertas en todos los camiones transportadores	Semanal	- Inspecciones visuales - Informes ambientales - Registro fotográfico.		X	
		Trabajadores capacitados	Mensual	- Registro documental - Registro fotográfico. - Informe mensual.		X	
		Todos los trabajadore con EPP	Semanal	- Registro documental - Registro fotográfico. - Informe mensual.		X	
		N° de riego en las áreas para control de polvo.	Diario	- Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	
		N° de Mantenimientos realizados / número de mantenimientos programados.	Mensual	- Registro de Mantenimiento. - Informe mensual.		X	
		Inventario de todos los equipos pesados y livianos funcionando en la obra	Mensual	- listado de equipos. - Informe mensual.		X	
		Monitoreo de Calidad de Aire, Ruido y Vibraciones, Dosimetría de Ruido, Dosimetría de Vibraciones.	Ver Tabla 9-2 y Tabla 9-3	- Valores dentro de los Límites Máximos permisibles		X	X
		% de Cumplimiento de las medidas del Programa De Control De La Calidad De Aire, Vibraciones Y Ruido	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	
Programa de Protección del Recurso Hídrico		% de Cumplimiento de las medidas del Programa de Protección del Recurso Hídrico	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	
		Metros lineales de obras con protección para control de erosión y sedimentación.	Mensual	- Verificación de los diseños - Inspecciones de campo - Registro fotográfico.		X	
		Eventos de derrames controlados / Eventos de derrames ocurridos en el área.	Mensual	-→Registro de eventos de derrames ocurridos, inspecciones de campo, registro fotográfico.		X	
Descripción De Las Medidas De Mitigación Específicas Frente A Cada Impacto Ambiental.	Programa de Protección de Suelos	% de Cumplimiento de las medidas del Programa de Protección de Suelos	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	
		N° de Mantenimientos realizados / número de mantenimientos programados.	Mensual	- Registro de Mantenimiento. - Informe mensual.		X	

Fuente: El Promotor

2.6 Datos generales del Promotor

Tabla 2-2 Datos Generales del Promotor.

Descripción	Detalle
Promotor	Concesionaria Madden Colón S.A
Tipo de Empresa	Sociedad Anónima
Representante Legal	Tito De Morais Serra
Carnet de Residente Permanente	E-8-177-817
Domicilio	Autopista Don Alberto Motta Cardoze, Km-33, Corregimiento de Buena Vista, Sector Altos de Divisa, Distrito y Provincia de Colón, República de Panamá
Persona para contactar	Yirley Menas Lozano.
Números de teléfonos	448-6100/6573-4120
Correo electrónico	yirley@cmc.com.pa
Página web	No Tiene

Fuente: El Promotor

SECCION 3
INTRODUCCION

3 INTRODUCCIÓN

3.1 Alcance, objetivos y metodología del estudio presentado.

En esta sección se describe el alcance, objetivos y metodología del Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto "CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL".

3.1.1 Alcance.

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) se elabora y presenta en estricto cumplimiento del Artículo 23 de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá, el cual establece lo siguiente:

"Las actividades, obras o proyectos públicos o privados, que por su naturaleza, características, efectos, ubicación o recursos pueden generar riesgo ambiental, requerirán de un estudio de impacto ambiental previo al inicio de su ejecución, de acuerdo con la reglamentación de la presente Ley. Estas actividades, obras o proyectos, deberán someterse a un proceso de evaluación de impacto ambiental, inclusive aquellos que se realicen en la cuenca del canal y comarcas indígenas".

Y en cumplimiento con el Artículo 20 de la Ley 8, que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones, el cual adiciona un párrafo final al artículo 23 de la Ley 41 de 1998, indicando lo siguiente:

"Los permisos y/o autorizaciones relativos a actividades, obras o proyectos sujetos al proceso de evaluación de impacto ambiental, otorgados por otras autoridades competentes de conformidad con la normativa aplicable, no implica la viabilidad ambiental para dicha actividad, obra o proyecto. Dichos permisos y/o autorizaciones serán otorgados una vez sea aprobado el estudio de impacto ambiental correspondiente. Los trámites preliminares o intermedios, como conceptos favorables, viabilidad, no objeción, compatibilidad, conducencia, que no impliquen una orden de proceder o inicio de ejecución de una actividad, obra o proyecto requerirán la aprobación del estudio de impacto ambiental previo".

Este documento incluye los aspectos generales del Proyecto "CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"**,** y los resultados del Estudio Ambiental que incluye la descripción de los ambientes físico, biológico y socioeconómico. Define el área de influencia directa e indirecta del proyecto y se identifican los posibles impactos ambientales que pudiesen ser generados por las actividades de las obras, así como las recomendaciones para su prevención y mitigación.

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) ha sido elaborado por la empresa consultora P4 Services & Consulting, S.A., cumpliendo con las directrices establecidas en el Decreto Ejecutivo No.1 de 1º de marzo 2023. El alcance del presente estudio cumple con los contenidos mínimos y términos de referencia generales para los Estudios de Impacto Ambiental, Categoría II, según se establece en Artículo 25 del referido Decreto.

Con base en lo señalado anteriormente, a continuación, se presenta la estructura del documento:

- **Capítulo 1 – Índice:** En esta sección se presenta una lista ordenada de los capítulos contenidos en el EsIA e indica la página en la cual comienza cada uno de ellos. También se presenta el listado de tablas, gráficos, ilustraciones y fotos que forman parte del documento, y el número de página donde se ubican.

- **Capítulo 2 – Resumen Ejecutivo:** En este capítulo se presenta un resumen de los aspectos más sobresalientes del Estudio de Impacto Ambiental, el cual incluye: Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión, Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto, La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por la actividad, obra o proyecto, Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto, Síntesis de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control para los impactos ambientales más relevantes, Datos generales del promotor, Nombre del Promotor, nombre del representante legal, persona de contacto, Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales,

Números de teléfonos; Correo electrónico; Página Web; Nombre y registro del Consultor.

- **Capítulo 3 – Introducción:** En esta sección se describe el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado.

- **Capítulo 4 – Descripción del Proyecto, Obra o Actividad:** Esta sección contiene información sobre Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación; Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto, y su polígono; 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; Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto, Construcción/Ejecución, 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); Operación, detallando las actividades que se darán es 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); Cierre de la actividad, obra o proyecto; Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fase; Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEi), Manejo y Disposición de desechos y residuos en todas las fases; sólidos, líquidos, gaseosos, peligrosos; Uso de suelo o esquema de ordenamiento territorial /anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área de la actividad, obra o proyecto propuesta a desarrollar; Monto Global de la Inversión; Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto.

- **Capítulo 5 – Descripción del Ambiente Físico:** Esta sección contiene la información referente a los componentes físicos (Formaciones Geológicas Regionales; Unidades geológicas locales; Caracterización geotécnica; Geomorfología; Caracterización del

suelo; Estudio de perfil estratigráfico del suelo para aquellas actividades, obras o proyectos que impliquen la modificación de la terracería natural del terreno y/o los estratos; La descripción del uso del suelo; Capacidad de Uso y Aptitud; Descripción de la colindancia de la propiedad; Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento; Descripción de la Topografía; Planos topográficos del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización; Aspectos Climáticos; Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica; Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia; Análisis de Exposición; Análisis de Capacidad Adaptativa; Análisis de Identificación de Peligros o Amenaza; Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia; Hidrología; Calidad de aguas superficiales; Estudio Hidrológico; Caudales (Máximo, mínimo y promedio anual); caudal ambiental y caudal ecológico; Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) indicando el ancho de protección de la fuente hídrica de acuerdo a legislación correspondiente, Estudio Hidráulico; Identificación y Caracterización de Aguas Subterráneas; Identificación de acuíferos; Calidad de aire, Vibraciones, Olores molestos.

- **Capítulo 6 – Descripción del Ambiente Biológico:** Esta sección contiene la información referente a los componentes biológicos, Características de la Flora Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción; Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas amenazadas, endémicas y en peligro de extinción); Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo una escala que permita su visualización; Características de la Fauna; Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía; Inventario de especies del área de influencia, e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación; Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios;

Análisis de la representatividad de los ecosistemas del área de influencia; Análisis de Ecosistemas frágiles identificados.

- **Capítulo 7 – Descripción del Ambiente Socioeconómico:** Se describen los diferentes componentes sociales, económicos, histórico – cultural, Análisis de uso actual del suelo de la zona de influencia del proyecto, obra o actividad; Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto; Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros; Índice de mortalidad y morbilidad; 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; Indicadores sociales: Educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entornos sociales difíciles, entre otros; Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de participación ciudadana; Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto; Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

- **Capítulo 8 – Identificación, Valoración de Riesgos e Impactos Ambientales, Socioeconómicos, y Categorización del Estudio de Impacto Ambiental:** En esta sección se analiza 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; Analizar los criterios de protección ambiental, determinando 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; Identificación 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; Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, grado

de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, 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; Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4; Identificar y valorizar los posibles riesgos ambientales de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases.

- **Capítulo 9 – Plan de Manejo Ambiental (PMA):** En este capítulo se describen 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; Cronograma de Ejecución; Programa de Monitoreo Ambiental; Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto; Plan de prevención de Riesgos Ambientales; Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora; 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); Plan de Contingencia; Plan de Cierre; Plan para reducción de los efectos del cambio climático; Plan de adaptación al cambio climático; Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI); Costos de la Gestión Ambiental

- **Capítulo 10 – Análisis Económico del Proyecto a través de la incorporación de costos por impactos ambientales y socioeconómicos:** En esta sección e muestra la Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados; Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos sociales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados; Incorporación de los costos y beneficios financieros, sociales y ambientales directos e indirectos en el flujo de fondos de la actividad, obra o proyecto; Estimación de los indicadores de viabilidad económica, social y ambiental directos e indirectos de la actividad, obra o proyecto.

- **Capítulo 11 – Lista de Profesionales que Participaron en la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental:** Se presentan las firmas debidamente notariadas identificando el componente que elaboró como especialista; Lista de nombres y firmas de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.

- **Capítulo 12 – Conclusiones y Recomendaciones:** Presenta las conclusiones y recomendaciones a la cuál llega el equipo consultor, tendientes a dar una opinión objetiva en cuanto a la viabilidad ambiental del proyecto y el éxito para su implementación.

- **Capítulo 13 – Bibliografía:** Se enlista el compendio de las referencias bibliográficas que fueron consultadas para la elaboración del documento.

- **Capítulo 14 – Anexos –** Se presenta la información de apoyo que sustenta el análisis realizado, el cual incluye: cuadros, fotográficas, mapas, encuestas, análisis de laboratorio, entre otros.

3.1.2 Objetivos.

El presente EsIA tiene como objetivo cumplir con lo establecido en la Ley 8 del 25 de marzo de 2015, Articulo 20, así como los lineamientos establecidos en el Decreto Ejecutivo No.1 de 1º de marzo del 2023, el cual reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41, asegurando que los impactos sociales y ambientales del Proyecto, sean identificados, evaluados y donde sea necesario, mitigados y compensados en forma eficiente, eficaz y substancialmente. Para ello, se contemplan los siguientes objetivos específicos.

3.1.2.1 Objetivos Específicos

- Caracterizar el ambiente geográfico que puede ser afectado por el proyecto.

- Evaluar la vulnerabilidad de los sistemas naturales y sociales.

- Identificar y evaluar los impactos que podrían generarse sobre la calidad de los recursos y el ambiente del área.

- Establecer los mecanismos de participación de las comunidades locales, sus organizaciones y autoridades, así como de la sociedad civil en general, durante las distintas etapas del proyecto.

- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental que permita prevenir, mitigar o minimizar los impactos que no puedan prevenirse, así como la compensación de aquellos que no puedan ser mitigados o minimizados.

- Establecer las responsabilidades y cronograma de ejecución para la implementación de las medidas tendientes a prevenir, mitigar, minimizar o compensar los impactos identificados.

- Promover el desarrollo sustentable de la obra, que permita optimizar el uso de recursos y la administración de oportunidades.

3.1.3 Metodología

La metodología empleada para el desarrollo del presente Estudio de Impacto Ambiental consiste en las siguientes etapas:

Etapa I: Recopilación de información secundaria y descripción del proyecto.

Esta etapa contempla las actividades preliminares y de gabinete, tales como la recopilación de información existente, la revisión, análisis y uso eficiente de la información suministrada por el Promotor, referente a la definición del área de influencia y descripción del proyecto.

Etapa II: Diagnóstico Ambiental o Línea Base.

Partiendo de la información obtenida en la Etapa I, se procedió con el estudio del ambiente físico, biológico y socioeconómico del área de influencia del proyecto, dicho estudio

corresponde al trabajo de campo que permite establecer un diagnóstico ambiental o línea base del proyecto, el cual contempla el análisis necesario de los factores ambientales y sociales que pueden verse impactados por el proyecto, tanto de forma negativa como positiva.

En base a lo anterior, y utilizando el Sistema de Información Geográfica (SIG) como herramienta de trabajo, se ubicaron geográficamente las áreas en un plano y se delimitaron tomando en cuenta la información emitida por el promotor.

Una vez definidas estas áreas, se procedió con los estudios e investigaciones requeridas para el medio físico, biológico y socioeconómico del área de influencia del proyecto. Para el medio físico se realizaron monitoreos ambientales de Calidad de Aire, Ruido y Vibraciones Ambientales y la caracterización del suelo. La descripción del medio biológico fue realizada mediante revisión bibliográfica e investigaciones de campo de inventario forestal e identificación de la fauna silvestre existente en el área.

La descripción del medio socioeconómico y la información sobre la caracterización de la población que conforma el área de influencia se obtuvo a través de información oficial existente y disponible, entre ellas: el censo Nacional de Población y Vivienda del 2010, de la Contraloría General de la República. Para obtener la información relacionada con la percepción de la comunidad, se realizaron 35 encuestas acompañadas de una volante informativa con una breve descripción del proyecto, los posibles impactos y las medidas de mitigación aplicables. Estas encuestas fueron realizadas tanto a residentes cercanos al área de influencia del proyecto, como también a las personas que trabajan en el área.

Etapa III: Identificación, valoración de riesgos e impactos ambientales y socioeconómicos.

La metodología empleada para la evaluación de los impactos fue a través de una modificación, realizada por Lago Pérez (2004) a la metodología de Conesa (1995). La valoración y jerarquización de los impactos se basó en la descripción de las actividades del proyecto y en los datos de la línea base ambiental. La evaluación de los impactos consistió en un análisis matricial, en donde su caracterización cuantitativa se fundamentó en la cuantificación de una serie de criterios de valoración asignados a dichos impactos.

Esta etapa se realizó en gabinete y tuvo como objetivo la elaboración del Capítulo 8 de identificación, valoración de riesgos e impactos ambientales, socioeconómicos, y la categorización del Estudio de Impacto Ambiental. Los resultados son plasmados en una matriz interactiva que permite al evaluador discriminar claramente los impactos ambientales negativos (de medio a moderado) y sobre los cuales se debe poner mayor atención a la hora de aplicar las medidas de mitigación o manejo ambiental del proyecto.

Etapa IV: Elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

En esta cuarta y última etapa, también desarrollada en gabinete, se formularon las medidas que integran el Plan de Manejo Ambiental (PMA), mediante el cual se busca asegurar un balance socioambiental en la ejecución del proyecto, a través de un conjunto de acciones concretas que se recomiendan para atenuar los efectos negativos de los impactos al ambiente y potenciar los positivos durante la operación del proyecto.

SECCION 4
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD

4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD

El proyecto consiste en la rehabilitación y habilitación para la conexión de la vía hacia El Giral (Calle Río Duque) desde la vía Transístmica hasta la Autopista Don Alberto Motta con una extensión de 1.918 kilómetros, la vía se mantendrá con dos paños de ambos sentidos con una estructura de pavimento de 40cm definidos de la siguiente forma, Sub-base de 15 cm, base de 15 cm y un pavimento de carpeta asfáltica de 10 cm.

Igualmente, el proyecto contará con un intercambiador de 4 ejes el cual permitirá la movilización de automóviles y equipos hacia la Ciudad de Panamá y hacia la Ciudad de Colón a través de la Autopista. Como complemento del proyecto se construirán seis (6) casetas de peaje, tres (3) con sentido ciudad de Panamá y tres (3) con sentido cuidad de Panamá – Giral-Vía Transístmica, un (1) edificio Garita de una planta compuesto de Cuarto Técnico, área de Estar, baños higiénicos, un (1) edificio administrativo compuesto de una sola planta, con área de vestidores, depósitos, sanitarios, cuarto de generador eléctrico, comedor, bóveda, cuarto de recaudación, recepción y oficinas. (Ver Anexo 8 – Planos Generales del Proyecto)

El proyecto se ubica en la comunidad El Giral, Sector Altos de Divisa, Corregimiento de Buena Vista, Distrito y provincia de Colón, República de Panamá. Las áreas donde se desarrollará el proyecto se ubican sobre la servidumbre de la vía hacia El Giral, propiedad de estado administradas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), bajo certificación No. 124-2022 (Ver Anexo 5) y sobre la servidumbre de la Autopista Don Alberto Motta (ver Anexo 6 – Resolución No.27-2007 de 22 de enero de 2007. "Por la cual se aprueba la servidumbre vial de la Autopista Panamá – Colón. Tramo Madden – Colón del KM 13+040 al KM 48+100.).

4.1 Objetivo de la actividad. Obra o proyecto y su justificación.

4.1.1 Objetivos

Los objetivos por alcanzar con este proyecto son:

- Rehabilitar la red vial de la zona para brindar una mayor seguridad y accesibilidad como también contribuir a la integración de la región con el resto del país.

- Dar una mayor accesibilidad a las comunidades aledañas a la vía Transístmica para viajar más rápidamente hacia la ciudad capital como a la ciudad de Colón.

- Modernizar e Integrar la gestión de la red vial para obtener una operación más eficiente y aumentar la calidad de los servicios de la Autopista Don Alberto Motta.

- Mejorar las condiciones de la red vial para facilitar el acceso a los servicios básicos a toda la población, sobre todo para la de escasos recursos y asistir en el desarrollo social equilibrado.

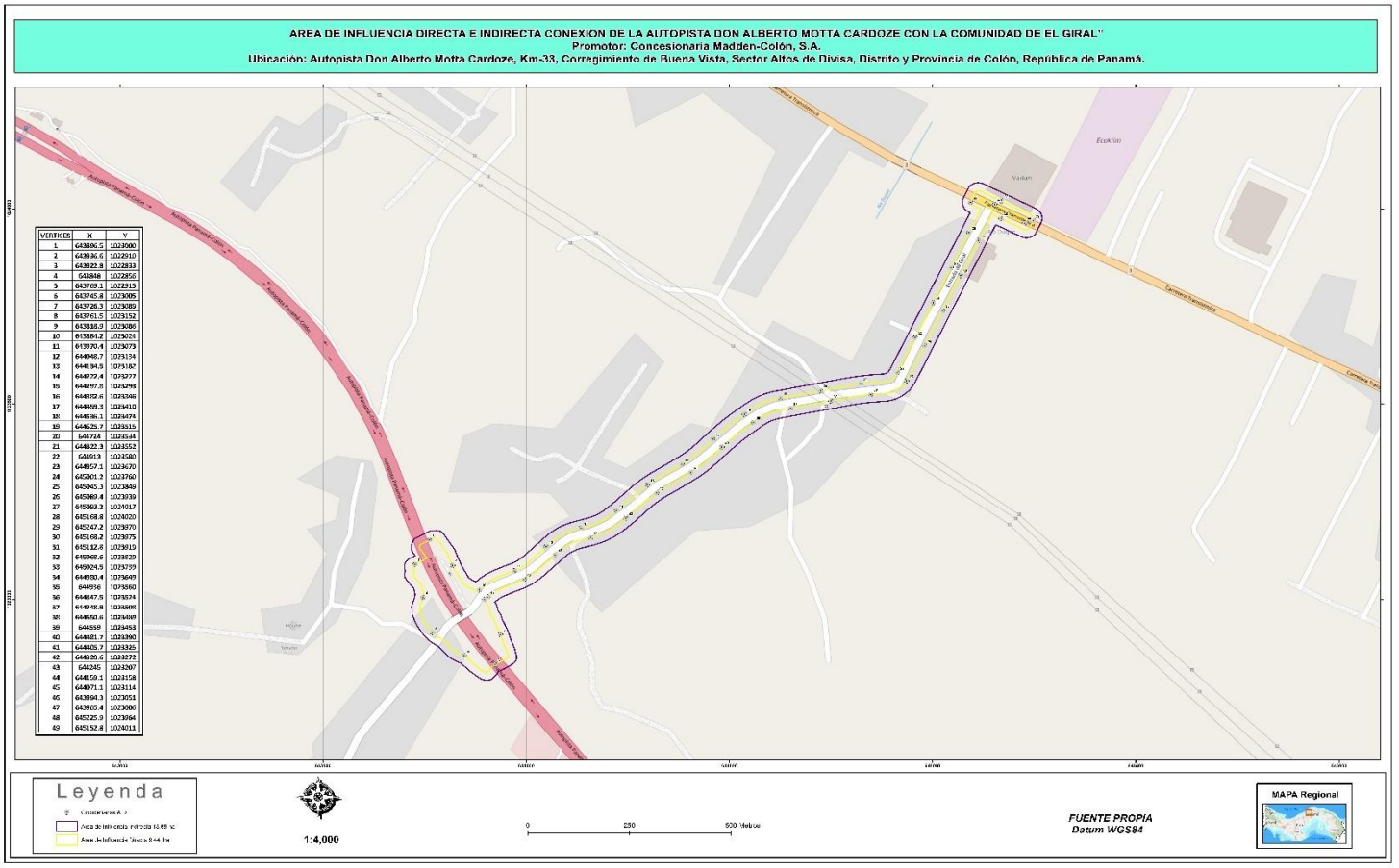
4.1.2 Justificación

Debido al crecimiento exponencial de la población se ha generado un aumento significativo de vehículos para aquellos que viajan hacia la ciudad de Colón y ciudad de Panamá utilizando la vía Transístmica, esto ha provocado deterioro de la vía y un aumento de la congestión vial en la zona. Por tal motivo el Gobierno Nacional representado en esta oportunidad por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), y la empresa Concesionaria de la Autopista Don Alberto Motta, Concesionaria Madden Colón S.A, unen esfuerzos para lograr la integración rápida, cómoda y eficiente de la vía Transístmica y la Autopista.

4.2 Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto, y su polígono.

Ver Anexo 14 – Mapa de Ubicación Geográfica.

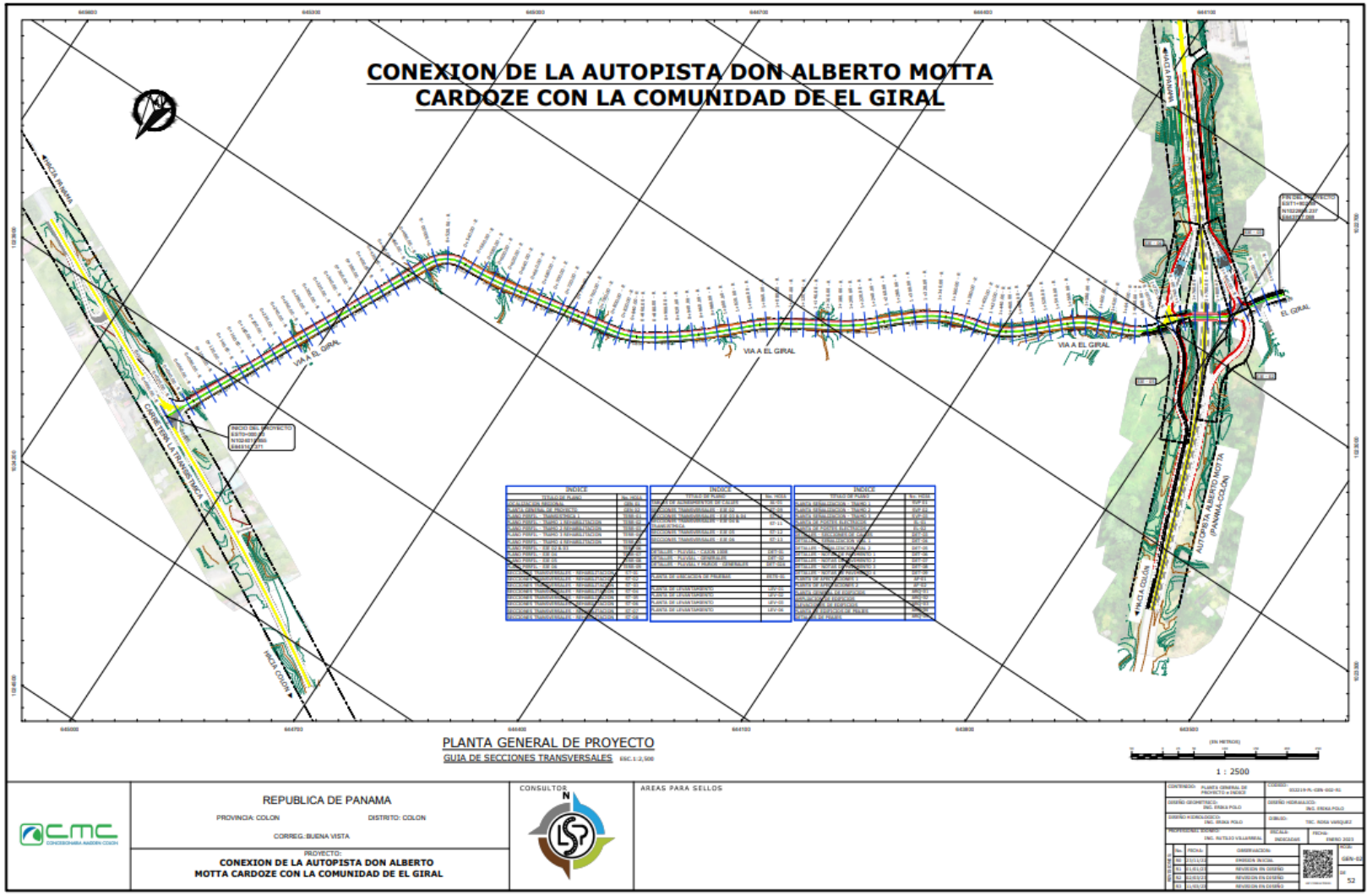
Ilustración 4-1 Mapa a Escala de la Ubicación Geográfica del Proyecto



VERTICES	X	Y
1	643886.5	1023900
2	643936.6	1022910
3	643922.8	1022833
4	643848	1022856
5	643769.1	1022915
6	643745.8	1023005
7	643726.3	1023089
8	643761.5	1023152
9	643838.9	1023086
10	643881.2	1023024
11	643970.4	1023079
12	644048.7	1023134
13	644194.5	1075182
14	644272.4	1075277
15	644297.8	1023293
16	644352.6	1023368
17	644468.3	1024410
18	644586.1	1024474
19	644625.7	1023515
20	644724	1023544
21	644822.3	1023552
22	644913	1023580
23	644957.1	1023670
24	645001.3	1023760
25	645045.3	1023849
26	645089.4	1023939
27	645093.2	1024017
28	645168.8	1024020
29	645247.2	1023970
30	645168.2	1023875
31	645132.8	1023819
32	645068.6	1023829
33	645024.5	1023739
34	644980.4	1023649
35	644936	1023560
36	644847.5	1023574
37	644748.9	1023598
38	644650.6	1023489
39	644559	1023458
40	644481.7	1023390
41	644405.7	1023325
42	644320.6	1023272
43	644245	1023207
44	644159.1	1023158
45	644071.1	1023114
46	643994.3	1023051
47	643905.4	1023006
48	643825.9	1023964
49	643152.8	1024011

Fuente: P4 Services & Consulting S.A

Ilustración 4-2 Plano general del Proyecto



Fuente: El Promotor

4.2.1 Coordenadas UTM del Polígono de la Actividad

En la Tabla 4-1 se presentan las Coordenadas UTM (WGS 84) del área directa del proyecto.

Tabla 4-1 Coordenadas del Polígono del proyecto.

Puntos	Este	Norte	Puntos	Este	Norte
1	643896.463	1022999.891	26	645089.417	1023939.137
2	643936.635	1022909.582	27	645093.151	1024017.131
3	643922.791	1022832.841	28	645168.792	1024020.109
4	643847.958	1022856.000	29	645247.186	1023969.795
5	643769.063	1022914.643	30	645168.178	1023975.200
6	643745.765	1023004.658	31	645112.750	1023918.596
7	643726.308	1023088.850	32	645068.649	1023828.846
8	643761.514	1023151.622	33	645024.548	1023739.095
9	643818.877	1023086.303	34	644980.447	1023649.345
10	643884.244	1023024.423	35	644935.957	1023559.801
11	643970.432	1023073.078	36	644847.468	1023524.494
12	644048.658	1023134.276	37	644748.855	1023508.160
13	644134.496	1023182.486	38	644650.633	1023489.388
14	644222.406	1023227.380	39	644558.982	1023453.046
15	644297.779	1023293.007	40	644481.734	1023389.675
16	644382.616	1023345.877	41	644405.676	1023325.052
17	644459.272	1023409.712	42	644320.628	1023272.490
18	644536.139	1023473.551	43	644245.009	1023207.184
19	644625.735	1023515.172	44	644159.050	1023158.176
20	644723.957	1023533.944	45	644071.148	1023114.214
21	644822.345	1023551.756	46	643994.283	1023050.758
22	644913.014	1023580.136	47	643905.417	1023005.948
23	644957.115	1023669.886	48	645225.890	1023963.634
24	645001.216	1023759.637	49	645152.808	1024011.235
25	645045.317	1023849.387			

Fuente: P4 Services & Consulting S.A

4.3 Descripción de las Fases de la Actividad, obra o proyecto

4.3.1 Etapa de Planificación

Durante esta etapa se realiza revisión y rediseño del esquema conceptual original del proyecto, se revisan las normativas técnicas, legales y ambientales. Se elaboran los planos arquitectónicos del proyecto, gestión de trámites y permisos ante las autoridades estatales vinculadas en la ejecución de la Obra, incluyendo la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

Los análisis que se ejecutaron previo y durante a la elaboración del presente estudio, forman parte de la etapa de planificación. La información utilizada fue suministrada por el promotor puesta a disposición mediante estudios, documentación, planos y memorias técnicas.

Entre los documentos técnicos elaborados en la etapa de planificación podemos mencionar:

- Estudios y levantamientos topográficos
- Estudios Geotécnicos y de Suelos
- Estudio y Diseño de estabilidad de taludes
- Estudios Hidráulicos
- Diseño de Sistemas de Drenajes
- Diseño de sistema de señalización vertical y horizontal
- Diseño Geométrico Vertical y Horizontal
- Diseño de la estructura de pavimento
- Reubicación de utilidades existentes

4.3.2 Construcción/ Ejecución

Durante esta etapa se desarrollarán las estructuras diseñadas durante la etapa de planificación.

Previo a iniciar las actividades constructivas, el promotor y contratista de la obra deberán realizar una inspección detallada en cada predio público y privado, permitiendo elaborar un documento debidamente notariado describiendo las condiciones existentes previa a la intervención. Los informes deberán estar certificados por un notario y por una persona designada por el promotor.

Durante esta etapa se realizará las siguientes actividades:

a) Remoción de vegetación. (Gramíneas y Arboles aislados en el área de servidumbre)

b) Campamento temporal.

c) Excavación de material no calificado

d) Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos.

e) Remoción de estructuras existentes.

f) Corte y rellenos.

g) Acarreo de materiales, equipos y escombros.

h) Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias.

i) Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).

j) Señalización Horizontal y Vertical.

k) Contratación de personal.

A continuación, se describen los componentes y actividades a desarrollar para el proyecto como lo son:

La extensión de la geometría vial, movimientos de tierra, pavimentación, aceras, iluminación vial, señalización vial, nuevas obras de Drenaje longitudinal y drenaje de la calzada y la incorporación de la nueva estructura de pavimento culminada con una capa asfáltica.

a) Remoción de vegetación (Gramíneas y Arboles aislados en el área de servidumbre):

De ser necesario, se removerá la vegetación existente donde se construirá los cuatros ejes del intercambiador en la Autopista Don Alberto Motta, en gran parte de la servidumbre pública. El trabajo consiste en la limpieza del terreno y eliminación de la capa vegetal (en el caso de la sección no pavimentada). En aquellos lugares donde se requiera de la tala de árboles se obtendrá primero el permiso correspondiente en la autoridad competente. Dicha tala se efectuará manualmente por medio de cuadrillas equipadas con motosierras. El material proveniente de

esta operación se retirará con equipo de carga frontal y cargado a camiones volquetes, en ninguna circunstancia será quemado. Toda la madera procedente de esta actividad podrá ser utilizada por el contratista para actividades de la obra, excepto como parte de estructuras permanentes. En caso de que no se utilice en su totalidad, el contratista deberá contar con un permiso del Ministerio de Ambiente para su movilización al sitio de disposición final.

b) Campamento temporal

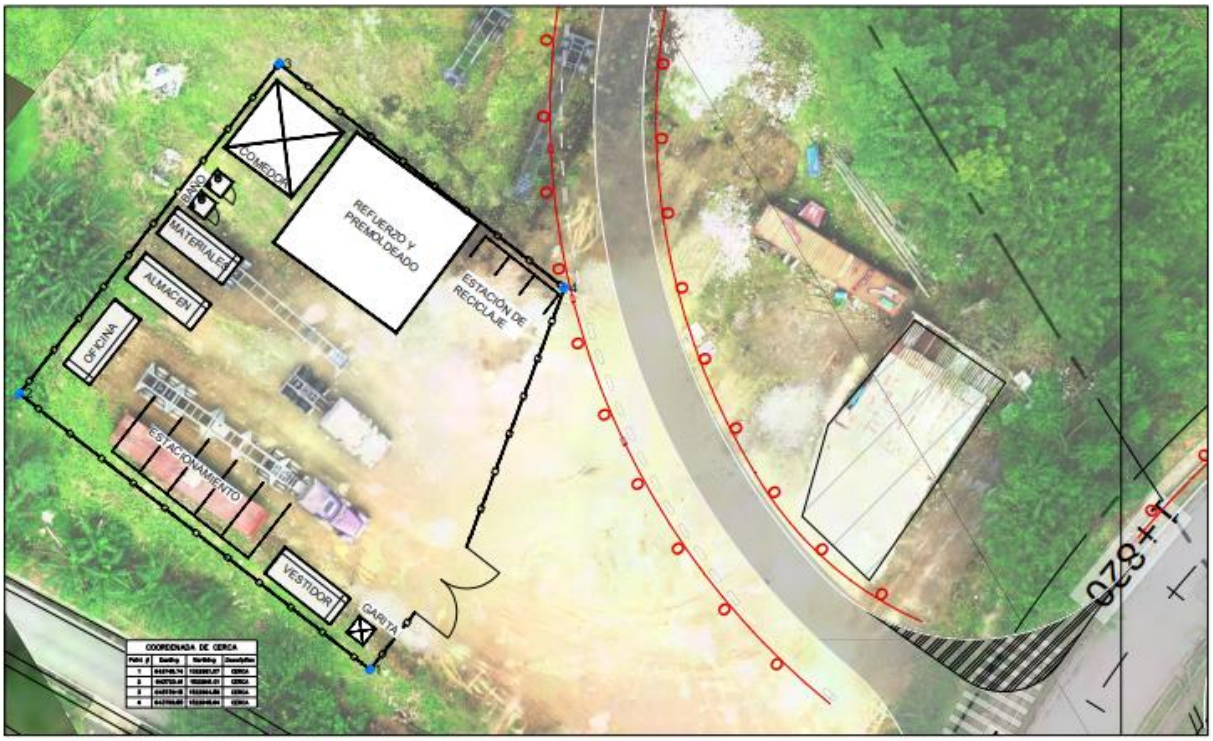
La oficina administrativa para el proyecto, el sitio de acopio de materiales y disponible para guardar las maquinarias y los equipos. Se ubicarán dentro de los predios de la empresa Concesionaria Madden Colón. CMC.

El campamento se ubicará en las con coordenadas UTM:

- E 643745.74 N 1022921.07
- E 643720.41 N 1022941.01
- E 643739.18 N 1022964.86
- E 643759.80 N 1022948.64

. Ver plano 4.3- Área de Ubicación de Campamento

Ilustración 4.3 Ubicación de Campamento de Obra



Fuente: El Promotor

c) Excavación de material no calificado

La actividad consiste en la remoción de todo material existente dentro de la servidumbre vial del camino a rehabilitar, que no cumpla con las especificaciones técnicas establecidas por el MOP, para uso vial, el cual es definido como no clasificada. Adicional se incluye todo material no calificado producto del retiro y reubicación de las estructuras e infraestructuras públicas y privadas. El material desechable será dispuesto en el botadero aprobado por el MOP.

d) Retiro y Reubicación de Infraestructura de Servicios Públicos:

Para la rehabilitación y conexión con la Autopista se realizará la remoción y reubicación de utilidades públicas y privadas, que por su ubicación dentro de la servidumbre deban ser removidas o reubicadas, con la anuencia y comunicación oportuna de los afectados (energía eléctrica, agua potable, telefonía, etc.).

e) Remoción de Estructuras Existentes:

Se removerán estructuras públicas y privadas como aceras, cordones, cabezales, bordillos, cercas, casetas de buses, tuberías y cajones pluviales, entre otros. Que estén dentro de la servidumbre vial del camino al Giral y la autopista Don Alberto Motta. Esto para abrir paso a la rehabilitación y construcción de la nueva conexión vial. Se removerán cabezales, de los drenajes pluviales.

Como parte del proyecto los cajones y tuberías que forman parte del drenaje que atraviesan la vía a rehabilitar deben ser reparados, debido a deterioro, obstrucción, pendientes invertidas, dimensiones por debajo de las requeridas. En la Tabla 4-2 se presenta la ubicación de las obras de drenajes a remover. Ver Anexo 9 – Memoria Técnica de Diseño de Drenajes).

Tabla 4-2 Inventario de obra de drenajes a remover.

ID	Estación	Coordenadas UTM	
No.1	0k+047	1023969.12	645120.704
No.2	0K+248	1023789.50	645032.232
No.3	0K+480	1023579.36	644929.924
No.4	0K+625	1023535.15	644813.211
No.5	0K+785	1023503.63	644644.981
No.6	0K+985	1023403.42	644473.850
No.7	1K+148	1023306.00	644346.328
No.8	1K+565	1023076.04	644005.791

Fuente: Promotor – Memoria Técnica Diseño de Drenajes.

Esta actividad también incluye la excavación de material no reutilizable identificados durante la remoción de las estructuras e infraestructuras. Todo material de excavación no reutilizable será transportado y depositado hacia un botadero aprobado por el MOP.

f) Corte y Relleno:

La construcción del intercambiados requiere volumen de corte total de 28,016 m3 y un relleno total de 14,451.87 m3. Localizado a un costado de la Autopista Don Alberto Motta, incluyendo conformación de taludes a ambos lados (ver Ilustración 4-). ver Anexo 11 – Planos del Perfil Topográfico..

Todo material de excavación no reutilizado en el proyecto se depositará en un botadero autorizado por el MOP.

g) Acarreo de Materiales, Equipos y Escombros:

La construcción de la infraestructura programada requerirá el transporte de los materiales a utilizar para la nueva conexión vial, entre otros. El acarreo de los escombros generados durante la demolición de estructuras, serán transportados en vehículos que minimicen el impacto al tráfico y los mismos serán ubicados temporalmente en los botaderos autorizados, en aquellos casos que las dimensiones de esta lo permitan, o en áreas donde no interfieran el desarrollo del proyecto ni el flujo vehicular y peatonal, hasta su traslado al sitio de disposición final.

Los insumos empleados durante la construcción del proyecto procederán en su totalidad de comercios locales; donde serán adquiridos los materiales y equipo de trabajo menor, tales como: bloques, sacos de cemento, arena, acero de refuerzo, agregados de diferentes dimensiones, concreto, madera, tubos de metal, clavos, tornillos, alambre dulce, aditivos de concreto, equipo de seguridad colectiva y personal, geotextil, alcantarillas de concreto, malla ciclón, asfalto, Diesel, gasolina. Grasas, aceite y pintura.

h) Movilización del Equipo Pesado / Operación de equipos y maquinarias:

Para realizar los trabajos de construcción se requerirá la movilización de la maquinaria de trabajo y equipo pesado al lugar del Proyecto; así como su operación, a todo lo largo de la nueva vialidad. Se coordinará con la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT) el traslado de equipo pesado, en un horario en que se genere el menor impacto posible. Entre los equipos a utilizar se describe en la Tabla 4-3.

Tabla 4-3 Equipos y Maquinarias

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Camión volquete	4
Tractor sobre orugas CAT D6R 165hp 3.78m	1
Excavadora CAT 330BL tierra (2.1m3)	1
Rodillo compactador PD/LISO CAT 533	1

Camión Baranda c/grúa 250 hp 12 tn	1
Pavimentadora 1800 asfalto	1
Motoniveladora CAT 140h 170hp	1
Compactador neumático	1
Excavadora 20 ton	2
Camión cisterna	1
Bobcat CAT 226b	1
Retroexcavadora CAT 426c 88hp 1m3	1
Placa vibratoria DYNAPAC CM-13 4.4hp	4
Camión espaciador de emulsión MACK- 1500 gls	1
Bomba de succión 4- 4ht-2800 (diésel)	2

Fuente: El Promotor

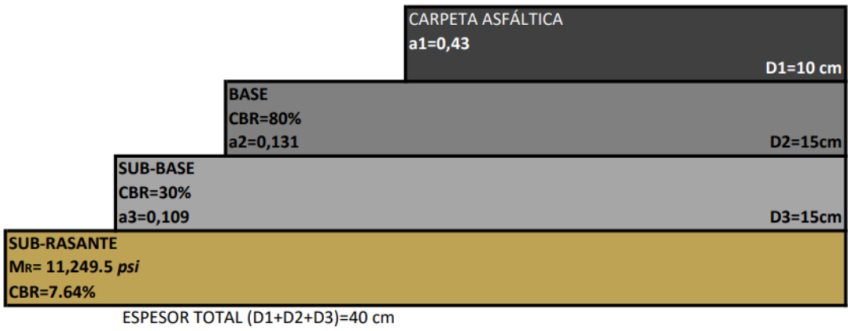
A los equipos y maquinarias debido a su difícil movilidad, se le realizará mantenimiento menor en el proyecto, deberán cumplir con las medidas que el plan de manejo ambiental del presente estudio defina para controlar el despacho y manejo de hidrocarburo.

i) Obras Civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias):

El contratista previo al inicio de actividades asegurará el área con barreras de protección que limiten el tráfico por las vías internas de la calle al Giral. Esta acción permitirá garantizar la seguridad de los transeúntes y de los trabajadores.

Como parte de esta actividad, se construirán una estructura de pavimento de 40cm definidos de la siguiente forma: Sub-base de Mr=11,249 psi y CBR=7.64%, Sub-Base D3=15 cm. Con CBR=30%, Base con D2=15 cm. Con CBR=80% y carpeta asfáltica con D1=10 cm. Ver Ilustración 4-.

Ilustración 4-4 Detalles del pavimento asfaltico.

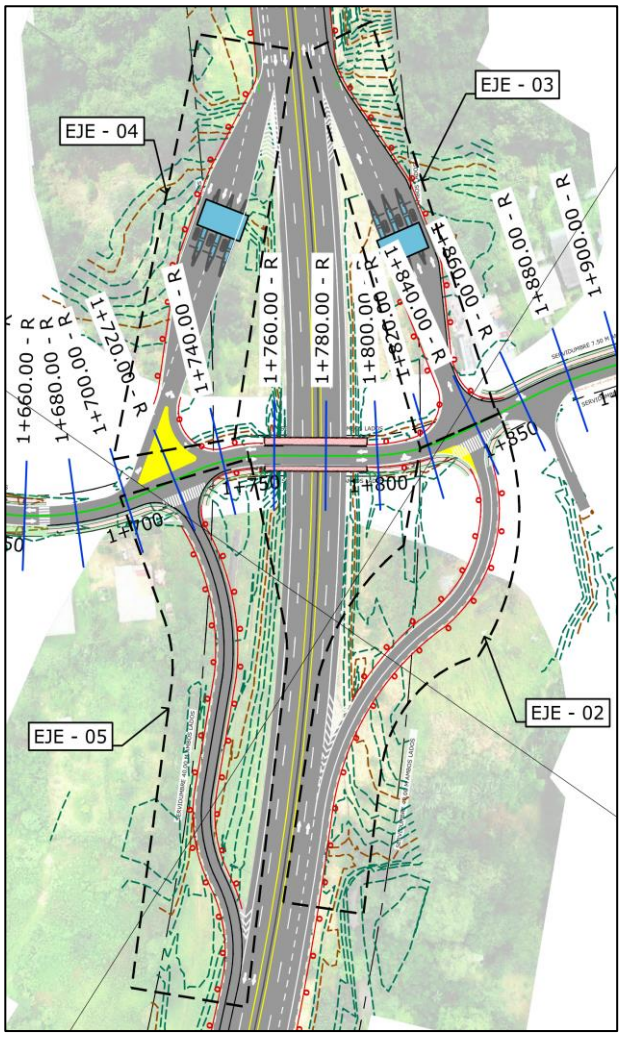


Fuente: El Promotor

Igualmente, el proyecto construirá:

- Un intercambiador de 4 ejes el cual permitirá la movilización de automóviles y equipos hacia la Ciudad de Panamá y hacia la Ciudad de Colón a través de la Autopista. Ver Ilustración 4-.

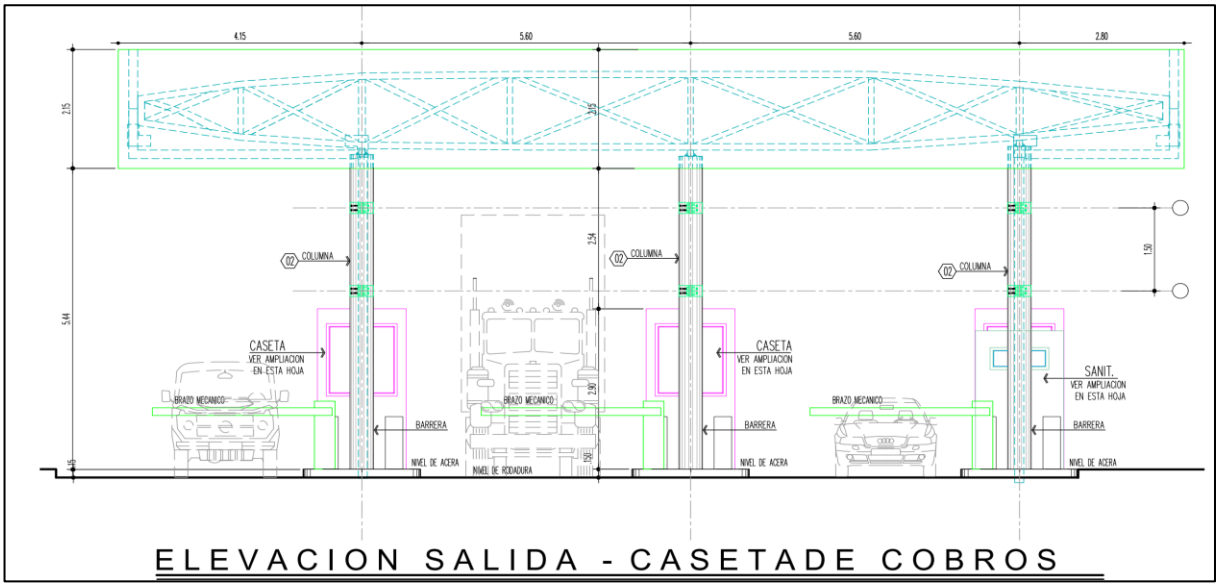
Ilustración 4-5 Esquema del intercambiador.



Fuente: El Promotor

- Se construirán seis (6) casetas de peaje, tres (3) con sentido hacia ciudad de Panamá eje – 03 y tres (3) casetas con sentido cuidad de Panamá – Giral- Vía Transístmica Eje – 04. Ver Ilustración 4-.

Ilustración 4-6 Esquema de la caseta de cobro.



Fuente: El Promotor

- Construcción de un (1) edificio administrativo de una planta, compuesto de sala de estar, área de vestidores, baños para género masculino y femenino, cuarto técnico, aceras y estacionamientos. Denominado Edificio "2" (Ilustración 4-). Localizado en el eje – 03.

Ilustración 4-7 Vista general del edificio "2".



Fuente: El Promotor

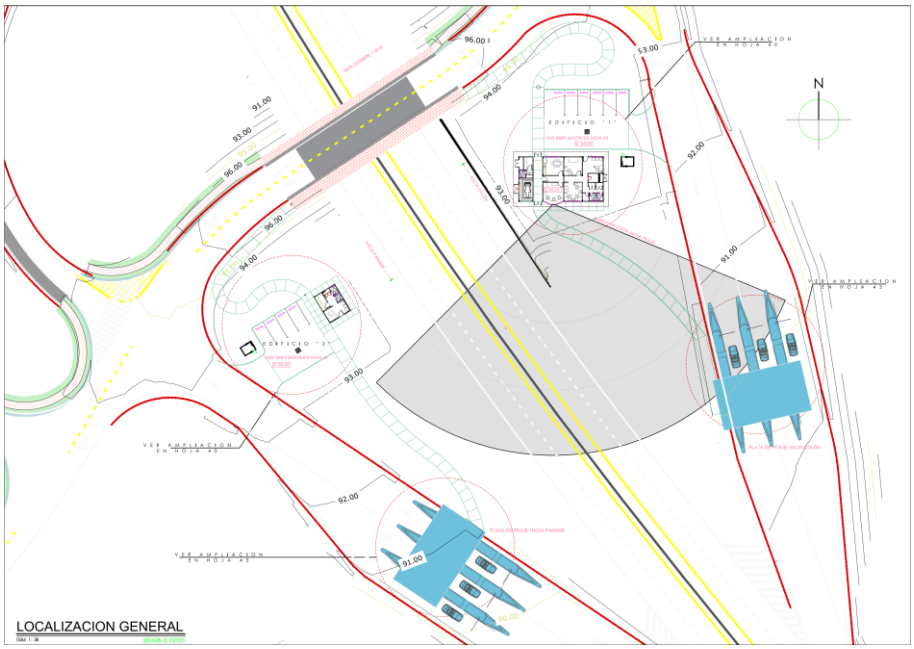
- Construcción de un (1) edificio administrativo compuesto de una sola planta, con área de vestidores, depósitos, sanitarios, cuarto de generador eléctrico, comedor, bóveda, cuarto de recaudación, recepción y oficinas. Denominado Edificio "1" (Ilustración 4-). Localizado en el eje – 04. (Ver Anexo 8 – Planos Generales del Proyecto).

Ilustración 4-8 Vista general del edificio "1".



Fuente: El Promotor

Ilustración 4-9 Vista general de los edificios a construir en el intercambiador.



Fuente: El Promotor

- Construcción de aceras, cordones, cabezales, bordillos, cercas, casetas de buses, entre otros productos de la rehabilitación del camino.

- Construcción de obras de drenajes transversales. En la Tabla 4-4 se muestra la ubicación y detalles de las obras de drenaje, adicional se indica el tipo de estructura y dimensiones a construir.

Tabla 4-4 Inventario de las obras de drenaje

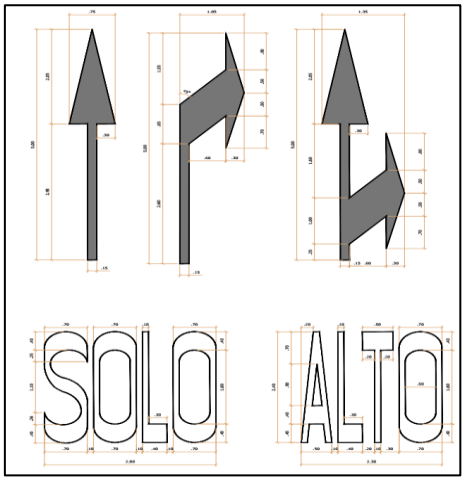
ID	Estación	Coordenadas UTM		Acción	Dimensiones
No.1	0k+047	1023969.12	645120.704	Colocar Cajón	1,83 x 2,44
No.2	0K+248	1023789.50	645032.232	Tubo de hormigón	1,20
No.3	0K+480	1023579.36	644929.924	Limpieza y extender	
No.4	0K+625	1023535.15	644813.211	Colocar Tubería de hormigón	1,20
No.5	0K+785	1023503.63	644644.981	Colocar Tubería de hormigón	1,20
No.6	0K+985	1023403.42	644473.850	Colocar Tubería de hormigón	0,90
No.7	1K+148	1023306.00	644346.328	Colocar cajón	2,13 x 2,44
No.8	1K+565	1023076.04	644005.791	Colocar Tubería de hormigón	3,05 x 3,05

Fuente: Promotor – Memoria Técnica Diseño de Drenajes.

j) Señalización Horizontal y Vertical:

Durante la etapa de construcción y ejecución se instalarán las señalizaciones horizontales correspondientes, según las especificaciones técnicas del Ministerio de Obras Públicas (MOP) y diseños establecidos. El pintado de franjas tipo cebra para el cruce de peatones, flechas, letras de "alto" y "solo", entre otras. Como se observa en la Ilustración 4-10 (Ver Anexo 12 – Planos de Señalización Vial)

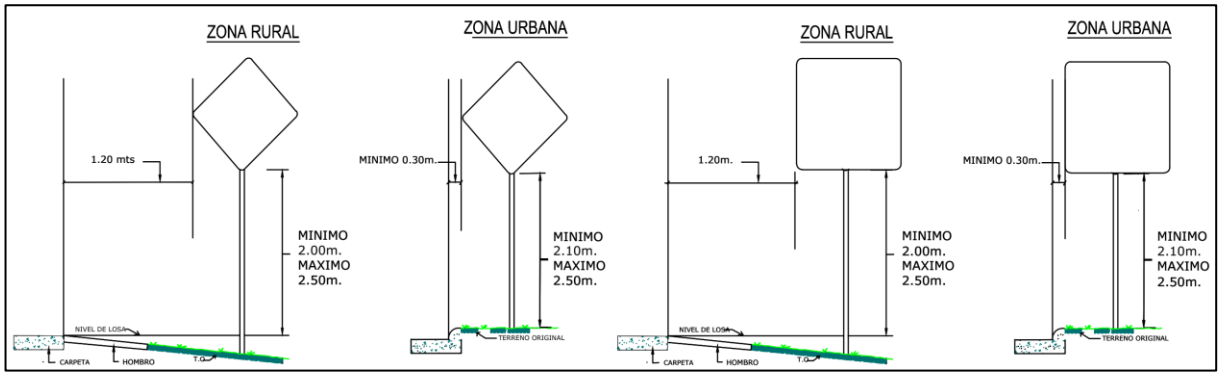
Ilustración 4-10 Ejemplo de señalización horizontal.



Fuente: El Consultor

Se instalarán señales verticales: preventivas para indicar a los usuarios de la vía la existencia de un peligro y la naturaleza de este. Señales reglamentarias para indicar a los usuarios de la vía las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre su uso. Señales informativas para indicar el nombre de comunidades, distancias entre otras. Cumpliendo según las especificaciones técnicas del Ministerio de Obras Públicas (MOP). Ver detalles en los planos adjunto en el Anexo 12.

Ilustración 4-11 Dimensiones de las señales preventivas y reglamentarias.



Fuente: El Promotor – Planos de Señalización Vial.

k) Contratación de Personal:

El Promotor velará por contratación de mano de obra local, y personal técnico disponible al momento de reclutar personal para la obra. En la Tabla 4-5 se enlista el tipo de personal a contratar. Se estima un total de 83 plazas de trabajo.

Tabla 4-5 Mano de Obra para el Proyecto.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Capataz	3
Operador de equipo pesado 1ra	9
Chofer de camiones pesados	6
Carpintero	4
Reforzador	3
Albañil	3
Ayudantes	18
Banderilleros	4
Rastrillero	3
Tornillero	2
Chequeador de grado	2
Supervisor	1
Ingenieros de campo	3
Ingeniero ambiental	1
Ingeniero de seguridad y salud ocupacional	2
Medico ocupacional	1
Ingeniero de calidad	2
Arquitecto	1
Director del proyecto	1
Secretaria	1

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Técnicos de producción	3
Trabajador social	2
Personal administrativo	8

Fuente: El Promotor

4.3.2.1 Necesidades de Servicios Básicos (Agua potable, Energía, Aguas Servidas, vías de acceso, transporte público y otros).

Para la ejecución del proyecto, será necesario contar con los servicios de agua, energía eléctrica, recolección de aguas servidas, al igual que con otros servicios como el transporte público. Bajo estas circunstancias el promotor suplirá estas necesidades de la siguiente manera:

- **Agua Potable.**

Duranta la etapa de construcción, el suministro de agua potable se obtendrá provisionalmente de la red pública de suministro de agua potable; para esto se realizarán gestiones administrativas pertinentes ante el Instituto de Acueducto y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), donde se incluirán los cálculos de consumo aproximado de agua potable, durante la etapa de construcción, para el respectivo contrato de compra de agua potable con la entidad Administradora. De necesitar obtener agua de alguna fuente hídrica para la actividad de compactación del terreno, se gestionará el permiso de uso de agua temporal antes el Ministerio de Ambiente Regional de Colón.

- **Energía.**

El suministro de energía eléctrica durante la etapa de construcción se hará de manera provisional, a través de la red de servicio existente en el área. Se realizará los trámites correspondientes con la empresa responsable de la comercialización de la energía eléctrica para este sector del país (Elektra Noreste ENSA), adicional se prevé el uso de plantas de generación eléctricas portátiles para suplir de energía en algunos procesos constructivos.

Se gestionará los diseños, permisos y autorizaciones necesarias para conectar la red de luminarias y distribución de energía que se instalarán permanente en el proyecto durante la etapa de construcción.

- **Aguas Servidas.**

Durante la construcción, se proporcionarán sanitarios portátiles (suministrar por sexo) un inodoro portátil por cada 20 trabajadores o menos, de 21 a 199 trabajadores contar con un inodoro y un orinal por cada 40 trabajadores y con 200 o más trabajadores, proporcionar un inodoro y un orinal por cada 50 trabajadores, a los cuales se les suministrará el mantenimiento adecuado, por empresas especializadas para ello.

- **Vías de acceso.**

El acceso al área del proyecto se puede realizar, a través del sistema vial existente. Entre las vías ubicadas en Transístmica, el Giral y Autopista Don Alberto Motta.

- **Transporte público.**

El proyecto tendrá accesos por toda la ruta Panamá –Colón entrando por la vía que conduce hacia la comunidad del Giral en la vía Transístmica, a través de buses de ruta o taxis.

Durante la etapa de construcción no se tiene planificado utilizar transporte especial para los trabajadores del proyecto, sin embargo, cabe señalar que los mismos podrán utilizar el transporte público existente desde y hacia el área del proyecto.

4.3.3 Operación

La etapa de operación de este proyecto al ser un complemento al proyecto de Autopista Don Alberto Motta, se realizarán las mismas operaciones establecidas a lo largo del trayecto Panamá - Colón.

Previo al inicio de operación, tendrán lugar pruebas en sitio, estas pruebas serán efectuadas en presencia de un inspector, a fin de verificar que los materiales y equipos instalados cumplan

con las especificaciones y que el funcionamiento de los diferentes elementos cumple con el objeto, funcionalidad y condiciones del contrato. Entre las principales operaciones a realizar durante esta etapa podemos mencionar:

a) Mantenimiento de estructuras viales y Señalización

b) Cobro de peaje manual y automático.

c) Transporte de Personal

d) Servicios de Administración

Durante esta etapa no se construirán infraestructuras, ya que las mismas estarán desde la etapa constructiva. En cuanto a los equipos a utilizar se contará con 2 autos pick up para el recorrido diario de la ruta y transporte del personal administrativo en sitio, una barredora para limpieza de la vía cuando sea necesario, y un carro cisterna para emergencias de derrames de combustibles y aceites en la vía. En la Tabla 4-6 se identifican las posiciones de empleo que se dispondrá durante la etapa de operación.

Tabla 4-6 Mano de Obra Directa

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Cajeras	6
Administrador	1
Seguridad física	4
Equipo de mantenimiento	4
Equipo administrativo	3
Total	**18**

Fuente: El Promotor.

Durante esta fase no se darán contrataciones de mano de Obra Indirecta, y los insumos necesarios están enmarcados en aquellos utilizados para la operación de las oficinas y garitas (Papelería, insumos de limpieza, combustible).

4.3.3.1 Necesidades de Servicios Básicos (Agua potable, Energía, Aguas Servidas, vías de acceso, transporte público y otros).

Para la operación del proyecto, será necesario contar con los servicios de agua, energía eléctrica, tratamiento de aguas servidas, al igual que con otros servicios como el transporte público. Bajo estas circunstancias el promotor suplirá estas necesidades de la siguiente manera:

- **Agua Potable.**

Duranta la etapa de operación, el suministro de agua potable se obtendrá provisionalmente de la red pública de suministro de agua potable; para esto se realizarán gestiones administrativas pertinentes ante el Instituto de Acueducto y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), donde se facturará mensualmente el consumo en las oficinas. El promotor mantendrá agua embotellada para uso de su personal administrativo.

- **Energía.**

El suministro de energía eléctrica durante la etapa de operación se hará a través de la red de servicio existente en el área. Se realizará los trámites correspondientes con la empresa responsable de la comercialización de la energía eléctrica para este sector del país (Elektra Noreste ENSA), adicional se prevé el uso de plantas de generación eléctricas portátiles para suplir de energía en caso de pérdida de la energía.

- **Aguas Servidas.**

Para este proyecto se contempla la construcción de dos oficinas en el sector del Giral, conocidas como edificios 1 y edificio 2. Para cada edificio se tiene contemplado dos sanitarios para damas y caballeros, se espera que la población máxima en horas laborables sea de 24 horas, en turnos rotativos. Por lo que se ha usado el número de personas en 24 y para un tipo de uso oficina.

Se instalará un tanque séptico en paralelo como sistema de tratamiento de aguas residuales que utiliza dos o más tanques sépticos conectados en serie. Este tanque será sellado, para hacer

limpieza periódica y no será conectado o vertido a sistema existente o cuerpo de agua receptora. Ver Anexo 5 Descripción de PTAR.

- **Vías de acceso.**

El acceso al área del proyecto se puede realizar a través del sistema vial existente. Entre las vías ubicadas en Transístmica, El Giral y Autopista Don Alberto Motta.

- **Transporte público.**

El proyecto tendrá accesos por toda la ruta Panamá –Colón entrando por la vía que conduce hacia la comunidad del Giral en la vía Transístmica, a través de buses de ruta o taxis.

Durante la etapa de operación se tiene planificado utilizar transporte especial para los empleados del proyecto, sin embargo, cabe señalar que los mismos podrán utilizar el transporte público existente desde y hacia el área del proyecto.

4.3.4 Cierre de la Actividad, obra o proyecto

El proyecto al finalizar su fase constructiva aplicará las medidas de mitigación necesaria para iniciar la fase de operación sin acumulación de desechos sólidos, con todo el paisajismo diseñado para el proyecto; en cuanto al cierre en la fase de operación no se tiene contemplado el mismo, ya que la Concesionaria Madden Colón S.A mantendrá bajo su administración el manejo de la autopista hasta el año 2039.

4.3.5 Cronograma y Tiempo de Desarrollo de las Actividades en cada una de las Fases.

Proyecto para su etapa de construcción tiene un tiempo de ejecución de 21 meses. En su etapa de operación se establece el tiempo de duración de la concesión hasta 2039. En la Tabla 4-7 se presenta el cronograma de ejecución del proyecto.

Tabla 4-7 Cronograma de actividades del proyecto.

ACTIVIDADES	MESES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Etapa de Planificación																								
Estudios y levantamientos topográficos																								
Estudios Geotécnicos y de Suelos																								
Estudio y Diseño de estabilidad de taludes																								
Estudios Hidráulicos																								
Diseño de Sistemas de Drenajes																								
Diseño de sistema de señalización vertical y horizontal																								
Diseño Geométrico Vertical y Horizontal																								
Diseño de la estructura de pavimento																								
Reubicación de utilidades existentes																								
Etapa de Construcción				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Tramo 0k+000 a 1K+650																								
Remoción de vegetación. (Gramíneas y Arboles aislados en el área de servidumbre)																								
Excavación de material no calificado																								
Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos.																								
Remoción de estructuras existentes.																								
Corte y rellenos.																								
Acarreo de materiales, equipos y escombros.																								
Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias.																								
Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).																								
Señalización Horizontal y Vertical.																								
Contratación de personal.																								
Tramo 1k+650 a 1K+900, Intercambiador Giral, paso superior y ramales hacia Colón.																								
Remoción de vegetación. (Gramíneas y Arboles aislados en el área de servidumbre)																								
Excavación de material no calificado																								
Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos.																								
Remoción de estructuras existentes.																								
Corte y rellenos.																								
Acarreo de materiales, equipos y escombros.																								
Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias.																								
Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).																								
Señalización Horizontal y Vertical.																								
Contratación de personal.																								
Intercambiador Giral Ramales Panama, edificios.																								
Remoción de vegetación. (Gramíneas y Arboles aislados en el área de servidumbre)																								
Excavación de material no calificado																								
Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos.																								
Remoción de estructuras existentes.																								
Corte y rellenos.																								
Acarreo de materiales, equipos y escombros.																								
Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias.																								
Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).																								
Señalización Horizontal y Vertical.																								
Contratación de personal.																								

0061

4.4 Identificación de Fuentes de emisiones de gases de efectos de invernadero (GEI)

El desarrollo de los procesos de construcción es una de las principales causas que genera la emisión gases efecto invernadero (GEI), donde es de suma importancia crear indicadores que proporcionen información, para cuantificar las emisiones anualmente y estas sean mitigadas y/o compensadas, mediante medidas cónsonas a la realidad; por consiguiente, en el proceso de construcción se identifican las siguientes posibles fuentes de emisiones de gases de efecto de invernadero, considerando las implicaciones sociales y económicas de las emisiones de CO2 al medio ambiente:

4.4.1 Alcance 1: Emisiones directas de GEI

Estas, son las emisiones de fuentes que son propiedad de la empresa, y en este caso, están controladas por la empresa constructora. Incluyen las emisiones resultantes de la combustión interna de los equipos, de los combustibles consumidos para la construcción del proyecto. Estos se desglosan en:

- Emisiones asociadas al consumo de combustibles fósil en obra o construcción.

- Emisiones asociadas al consumo de combustibles en centros fijos, como generadores o plantas eléctricas que utilicen combustible fósil.

4.4.2 Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI

Podemos decir que las emisiones de alcance 2, se derivan de la actividad de un Concesionario, por ejemplo, estas pueden generarse en plantas donde se genera la electricidad. Incluyen las emisiones de la generación de electricidad comprada por la obra.

- Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica en obra.

- Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica en centros fijos.

4.4.3 Alcance 3: Otras emisiones indirectas de GEI

Estas emisiones son consideradas de las actividades de la empresa, pero se producen en fuentes que no son propiedad, ni están controladas por el proyecto. Se ha decidido incluir en el alcance 3 las siguientes emisiones:

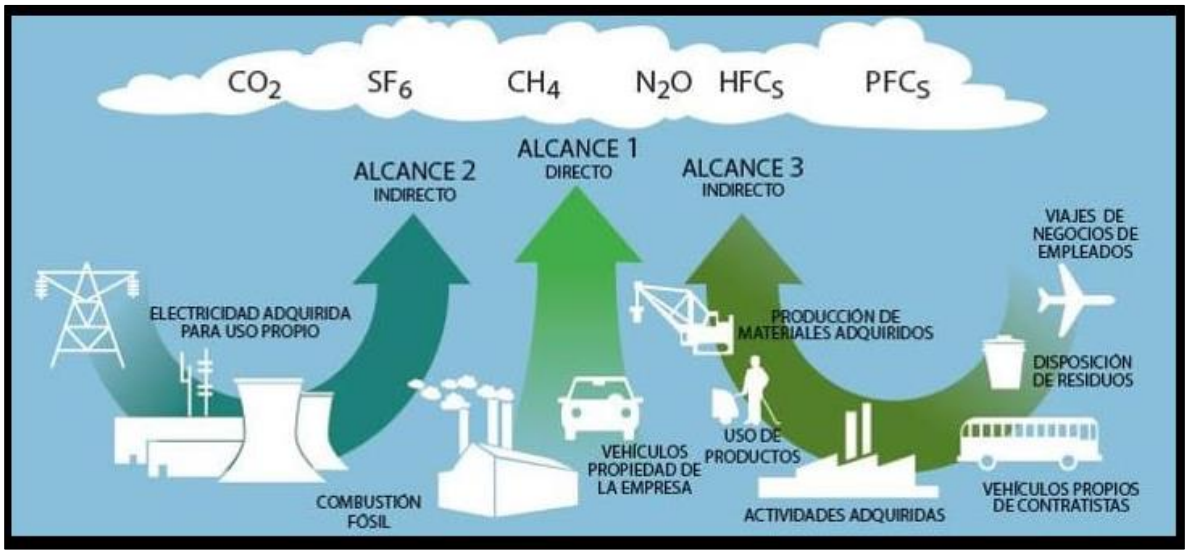
Estas emisiones son consideradas de las actividades de la empresa, pero se producen en fuentes que no son propiedad, ni están controladas por la Concesionaria, Obra o proyecto. Se ha decidido incluir en el alcance 3 las siguientes emisiones:

- Emisiones asociadas a la producción y transporte de materiales consumidos.
- Se consideran las emisiones de la fabricación y transporte a obra del hormigón, del aglomerado asfáltico, del acero, de los metales no férreos, de los ladrillos o bloques y de vidrios para ventanas y las emisiones del transporte a la obra o proyecto.
- Emisiones asociadas al transporte y gestión de residuos y materiales sobrantes.
- Emisiones asociadas a los viajes aéreos, este depende de los desplazamientos del personal de la empresa.
- Emisiones derivadas de las pérdidas durante el transporte y distribución de la electricidad.

Los principales gases de efecto invernadero (GEI) son:

1) Vapor de agua (H2O),
2) Dióxido de carbono (CO2),
3) Óxido nitroso (N2O),
4) Metano (CH4) y
5) Ozono (O3).

Ilustración 4-3 Principales gases de efectos invernadero.



***Fuente**: Greelhouse Gas Protocol -A Corporate Accounting and Reporting Satndard – Revised Edition.*

Emisiones, clasificadas por alcances:

1) Combustibles (utilizado por obra o proyecto),
2) Combustibles (centros fijos),
3) Emisiones fugitivas y de proceso,
4) Energía eléctrica (consumo de la obra),
5) Energía eléctrica (centros fijos)
6) Combustibles para vehículos (estos se refieren al desplazamiento del personal de la empresa),
7) Subcontratistas, (se considera uso de maquinaria, tipo de combustible y horas trabajadas),
8) Residuos generados en la etapa de construcción,
9) Materiales. (incluyendo el traslado desde el sitio de compra).

4.5 Manejo y Disposición de desechos y residuos en todas sus fases

Durante la fase de planificación no se prevé la generación ningún tipo de desechos, debido a que en esta fase los trabajos se resumen a realizar las actividades administrativas necesarias, para tramitar los permisos ante las entidades gubernamentales, regulación legal del terreno, orden de proceder, análisis financiero del proyecto, estudio de factibilidad, coordinación entre

entidades y empresas que brinden los servicios básicos del área (IDAAN, ENSA, etc.) y la empresa contratista, agrimensura, contrataciones especializadas, planos y diseños preliminares, consultas legales y otras.

4.5.1 Sólidos

En este tipo de obras los desechos sólidos generados varían en tipo y volúmenes según la fase en que se encuentre, por lo cual, los sistemas de disposición utilizados varían significativamente.

Durante etapa de construcción:

La ejecución de todos los procesos constructivos generará desechos sólidos, provenientes de las actividades precitadas descripción de las actividades de la obra. Se estima que la generación de desechos está entre un 4 al 8 % del total de los insumos a utilizar. Entre los desechos sólidos que se producirán en mayor cantidad están: virutas y cortes de acero, embalajes y tanques de plásticos, agregados como: arena, piedra triturada y tosca; cartones, caliche, residuo de concreto, retazos de madera, clavos, alambres, restos de tuberías y accesorios de p.v.c, entre otros. Otro tipo de desechos que se producirá, provendrán de la actividad doméstica de los trabajadores y de los campamentos. Entre los desechos producidos están: latas de aluminio, platos plásticos y de cartón, envases de polietileno, vasos plásticos y otros. También se generarán desechos comunes como papel, restos de comida, trapos, otros.

Los desechos serán recolectados en recipientes, destinados para este fin (tanques acondicionados para basura), y con tapa que evite la acumulación de agua y éstos deberán estar distribuidos de acuerdo con el volumen de desechos generados y en lugares estratégicos de fácil acceso a los trabajadores. Estos desechos deben ser transportados y dispuestos en el relleno sanitario de Cerro Patacón.

Durante etapa de Operación:

Se generarán desechos no peligrosos durante esta etapa.

Durante etapa de Cierre

El promotor no contempla el abandono del proyecto, por lo que no se consideró la generación de desechos. Sin embargo, señalamos, que una vez se culminen las actividades de construcción, se deberán retirar todos los desechos del área del proyecto, proveniente de las instalaciones provisionales y ser dispuestas según su clasificación, ya sea en el relleno sanitario municipal o a través de un gestor autorizado.

4.5.2 Líquidos

A continuación, se describen los desechos líquidos a ser generados por el proyecto.

Durante Etapa de Construcción:

En la etapa de construcción, los desechos líquidos que se pueden generar serán de tipo domésticos (necesidades fisiológicas) y por consecuencia de las actividades constructivas: por el uso de maquinaria y los efluentes generados durante el lavado de las concreteras.

Los desechos producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, deberán ser recolectados en letrinas portátiles que el promotor programa alquilar de una empresa local. La prestación del servicio incluirá el mantenimiento semanal y la disposición final. El número de letrinas estará en función de la cantidad de trabajadores que se encuentren en cada periodo de ejecución del proyecto. Se considera una proporción de 20 colaboradores por cada letrina. Las unidades sanitarias deberán colocarse en lugares de fácil acceso para su uso y mantenimiento.

Para el manejo de los efluentes oleosos, el promotor deberá asegurar el correcto funcionamiento de los equipos a utilizar, evitando la realización de mantenimientos en el área del proyecto y consecuentemente el derrame de hidrocarburos en el sitio; de darse el derrame de hidrocarburos (aceites, combustibles y lubricantes) se deberá contar con las medidas preventivas necesarias para evitar la contaminación de suelo y asegurar el cumplimiento a la Ley No. 6 de 11 de enero de 2007 "Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el Territorio Nacional".

En cuanto a los efluentes de limpieza de las concreteras, la empresa constructora deberá contar con áreas específicas para el lavado de las concreteras, lo que permitirá un mejor manejo de sus efluentes y residuos de concreto, evitando que el mismo llegue a ser descargado en el sistema de alcantarillado o fuera del área del proyecto.

Durante Etapa de Operación:

Los residuos líquidos en esta etapa serán tratados a través de sistema de tratamiento anaeróbico (Plantas Paquete). Ver Anexo 5 Descripción de la PTAR.

Durante etapa de Cierre y Abandono

El promotor no contempla el abandono del proyecto, por lo que no se consideró la generación de este tipo de desecho. Una vez se culmine la construcción en el área del proyecto, no deberá existir ningún tipo desechos líquidos.

4.5.3 Gaseosos

En los siguientes puntos se presentará una descripción de las emisiones gaseosas relacionadas con las actividades del proyecto

Durante Etapa de Construcción

Durante la construcción se generarán emisiones gaseosas, principalmente de las emanaciones propias de los motores de combustión interna de los equipos pesados y maquinarias utilizados en los trabajos de construcción. Todos estos equipos (maquinaria, vehículos de transporte, motosierras y generadores, entre otros), funcionan con motores de combustión interna de diésel, por lo que las emisiones gaseosas esperadas consisten en gases de combustión: CO, CO_2, NO_X, SO_2.

Durante Etapa de Operación

Las emisiones gaseosas que este proyecto generará durante la etapa de operación se encuentran asociadas las emisiones de los vehículos que formarán parte del sistema de transporte de la Autopista Don Alberto Motta, de buses y los vehículos que ingresarán a la vialidad.

Durante etapa de Cierre o Abandono

El promotor no contempla el abandono del proyecto, por lo que no se consideró la generación de gases durante esta fase. Lo que si ocurrirá en esta fase es que una vez se culmine la etapa de construcción, se requiere el retiro de todo el equipo y maquinaria utilizada.

4.5.4 Peligrosos

Se procede a describir la generación de los desechos cuyas características los clasifican como peligrosos.

Durante Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción tipificamos desechos como peligrosos, los desechos provenientes de la actividad de mantenimiento de los equipos y maquinarias, aditivos comunes utilizados durante la construcción. Para el manejo de estos, será en la forma que se maneja actualmente en el sitio la empresa contratista, los propietarios de los equipos tiene su propio servicio de suministro del combustible y lubricantes. Los residuos (aceites quemados) provenientes de los trabajos de mantenimiento de los equipos son recolectados en tanques de 55 galones (gls). Y serán retirados por una empresa contratada para su disposición final (el mantenimiento se realiza en talleres especializados fuera del área del proyecto). De requerir el mantenimiento correctivo dentro del área indirecta del proyecto, el promotor aplicara las medidas establecidas en el Plan de Manejo de Ambiental (PMA).

Se ordenará que todos los materiales peligrosos que se lleven al sitio o sean generados en éste, por la empresa o sus subcontratistas, si los hubiere: (i) sean transportados únicamente por transportistas que mantengan permisos válidos y operen según esos permisos y las leyes sobre

materiales peligrosos, de acuerdo con un manifiesto y documentos de embarque que identifique sólo al contratista como generador de desechos o como la persona que gestionó su disposición, y (ii) sean tratados y desechados únicamente en las instalaciones de tratamiento, depósito y desecho que mantengan permisos válidos para operar en cumplimiento de esos permisos y leyes sobre materiales peligrosos.

Durante Etapa de Operación

Durante la fase de operación se podrá generar algún desecho peligroso propio de las actividades normales y cotidianas de circulación de automóviles en la vía.

Durante etapa de Cierre o Abandono

El promotor no contempla el abandono del proyecto, por consiguiente, no se consideró la generación de este tipo de desecho.

4.6 Uso de Suelo Esquema de Ordenamiento Territorial

El proyecto se desarrolla sobre una carretera ya construida, la cual será rehabilitada y adecuada a las exigencias del volumen de autos que ingresarán a la autopista desde la vía Transístmica, las nuevas áreas de conexión forman parte de la concesión otorgada a la Concesionaria Madden Colón S.A., Mediante certificación No. 124-2022 (Ver 4 y Anexo 6)

4.7 Monto Global de la Inversión

El presupuesto aproximado para la construcción de esta obra es de B/.14,088,574.92 (Catorce millones, ochenta y ocho mil quinientos setenta y cuatro con 92/100).

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

Los criterios legales que aplican la proyecto en evaluación incluyen la legislación y normas de la República de Panamá y entidades financieras. Dichos criterios legales se enlistan a continuación.

Legislación Ambiental.

- Ley No. 41 de 1 de julio de 1998 (Ley General de Ambiente): Aplica el Capítulo II del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Normativa que aplica para este proyecto
- Ley No. 8 de 25 de marzo de 2015, que crea el Ministerio de Ambiente, modifica la Ley 41 de 1998, General del Ambiente y la Ley 44 de 2006, que crea la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y adopta otras disposiciones.
- Decreto Ejecutivo No. 1 de 1º de marzo del 2023, del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental: Aplica a las disposiciones que regirán el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, en la elaboración de EsIA. Normativa aplicable a este Estudio de Impacto Ambiental.
- Decreto Ley No.5 de 28 de enero de 2005, "Que adiciona un Título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones." Aplica si se da algún incumplimiento durante la elaboración y ejecución del EIA.
- Decreto Ley No.66 del 10 de noviembre de 1947, "por la cual se Aprueba el Código Sanitario" (Referirse a los artículos 88, 200, 202, 204, 206, 207 y 208).
- Texto Único Ley No.41 del 1º de Julio de 1998. Que comprende las reformas aprobadas por la Ley 18 de 2003, la Ley 44 de 2006, la Ley 65 de 2010 y la Ley 8 de 2015.

Normas Técnicas.

Regulación forestal y vida Silvestre.

- Ley No.1 del 3 febrero de 1994, establece la legislación forestal de la República
- Resolución No. AG-0051-2008 de 22 de enero de 2008. Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de flora y fauna amenazadas y en peligro de extinción y se dictan otras disposiciones. De encontrarse en el proyecto, se aplicará esta normativa.
- Ley No.24 de 7 de junio de 1995. Vida Silvestre en la República de Panamá.

- Resolución ANAM No.0235 de 2003. 12/06/2003. 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, que se requiere para la ejecución de obras de desarrollo.
- Resolución JD-05-98 del 22 de enero de 1998, se reglamenta la Ley No. Del 3 de febrero de 1994.

Calidad de Aire y Ruido.

- Decreto Ejecutivo No.1 de 15 de enero de 2004, que determina los niveles de ruido en las áreas residenciales e industriales. Aplicable a través del Plan de Monitoreo.
- Resolución MICI No.124 de 2001. 20/03/2001. Aprobar el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 higiene y seguridad industrial. Aplicable en cuanto al manejo de productos químicos en obra.
- Resolución No. 506 de 6 de octubre de 1999, Por la cual el Ministro de Comercio e Industrias, aprueba el reglamento Técnico DGNTICOPANIT 44 -2000 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambiente de Trabajo donde se genere ruido. Aplica para el ruido ocupacional en obra.
- Anteproyecto de Normas de Calidad de Aire Ambiente (en fase de discusión). Normas de Calidad del Aire Ambiente. El anteproyecto de ley sobre normas de calidad de aire ambiente tiene como objetivo establecer las normas primarias de calidad de aire para los contaminantes Dióxido de Nitrógeno (NO2), Monóxido de Carbono (CO), Material Particulado Respirable (PM10), Dióxido de Azufre (SO2) y Ozono (O3) así como los lineamientos para su aplicación, con el fin de proteger la salud de la población y el ambiente en general.
- Decreto Ejecutivo No.5 del 4 de febrero de 2009 Normas Ambientales de Emisiones para Fuentes Fijas. Aplica para monitoreo de fuentes fijas dentro de la obra.
- Decreto Ejecutivo No. 38 de 3 de junio de 2009, por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores. Aplica para monitoreo de emisiones de gases de vehículos de la obra.

- Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002. Por el cual se adopta el reglamento para control de los ruidos en espacios púbicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales. Aplica para monitoreo de ruido ambiental.

Uso y calidad de agua.

- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99: AGUA. Agua Potable, definición y requisitos generales. Aplica para monitoreos de parámetros de agua potable en la obra .

Calidad de Suelos.

- Decreto Ejecutivo No. 2 del 14 de enero de 2009 Norma Ambiental de Calidad de Suelo para Diversos Usos. Aplica para monitoreo de la calidad del suelo .

Patrimonio Histórico.

- Ley No.14 de 5 de mayo de 1982. Medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación.
- Resolución No.AG-0363-2005, de 8 de julio de 2005. Por la cual se Establecen Medidas de Protección del Patrimonio Histórico Nacional ante Actividades Generadoras de Impacto Ambiental

Prevención de Riesgos en la Construcción.

- Decreto Ejecutivo No.15 de 3 de julio de 2007. Por el cual se adoptan medidas de urgencia en la industria de la construcción con el objeto de reducir la incidencia de accidentes de trabajo. Implementación de las medidas de seguridad y fiscalización en la ejecución del proyecto.
- Ley No. 6 de 4 de enero de 2008. Por la cual se aprueba el convenio sobre seguridad y la salud en la construcción, 1998.

Manejo de Hidrocarburos y sus derivados.

- Resolución No.03-96 de 18 de abril de 1996, sobre prevención de incendios y almacenamiento de combustible.
- Ley No.6 de 11 de enero de 2007. Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio Nacional.

Manejo de los Residuos.

- Decreto Ejecutivo No. de 2007. 26/02/2007. Por el cual se aprueba la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos No Peligrosos y Peligrosos.
- Decreto Ejecutivo No.36 de 2007. 01/03/2007. Por el cual se aprueba la Política Nacional de Producción Más Limpia.

Regulaciones Técnicas en la Construcción.

- Resolución JTIA No.711 de 2006. 22/03/2006. Por medio de la cual se aclara el uso obligatorio del NEC, documento base del reglamento para las instalaciones eléctricas (RIE) de la República de Panamá.
- Resolución JTIA No.639 de 2004. 29/09/2004. Por medio de la cual se adopta el Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá 2004 (REP04).
- Resolución JTIA No.319 de 1993. 04/03/1993. Se establecen los niveles mínimos de iluminación, que deben ser utilizados en los diseños de edificaciones presentados para su revisión y registro, por las entidades públicas correspondientes de la República de Panamá.
- Especificaciones Ambientales, Ministerio de Obras Públicas, agosto - 2002: Las actividades constructivas de calles, drenajes, alcantarillas, cajones, tuberías, deben cumplir con las especificaciones ambientales del MOP. Aplica para los botaderos.

Vialidad, Servidumbres Públicas y usos de suelo.

- Decreto Ejecutivo No.34 de 1986. 31/03/1986. Por el cual se dictan disposiciones relacionadas con las construcciones y edificaciones dentro de la zona de servidumbre de las vías públicas a nivel nacional.
- Ley No.10 de 24 de enero de 1989, por la cual se subroga la Ley No. 11 de 13 de septiembre de 1985. Nuevas medidas de pesos y dimensiones de los vehículos de carga que circulan por las vías públicas.
- Decreto Ejecutivo No. 640, de 27 de diciembre de 2006, por el cual se expide el Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá. Aplica para licencias de conductores y operadores de equipo.
- Resolución No. 009-11 de 20 de enero de 2011, por la cual se establece el procedimiento de pago de afectaciones de propiedades por la ejecución de proyecto del Ministerio de Obras Públicas a Nivel Nacional-
- RESOLUCIÓN N" 27-2007 (de 22 de enero de 2007) "Por la cual se aprueba la servidumbre de la Autopista Panamá -Colón. Tramo Madden-Colón del KM 13+040 al KM 48 +100.
- Resolución No. 035-07 Por la cual se estable el procedimiento de pago de afectaciones o propiedades privadas por la ejecución de la Autopista Panamá Colón, Fase Madden Colón.

Derecho Laboral.

- Decreto de Gabinete No. 252, de 30 de diciembre de 1971. Por el cual se crea el Código de Trabajo.
- Decreto Ejecutivo No. 88 de 12 de noviembre de 2002. Por medio del cual se reglamenta la Ley No. 42 de 27 de agosto de 1999, por el cual se establece la equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad.

Cambio Climático.

- Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá. Ministerio de Ambiente -2021

- Guía Técnica de Cambio Climático para proyectos de Inversión Pública. Ministerio de Ambiente -2022

- Atlas de las Tierras Secas y Degradadas de Panamá- Autoridad Nacional del Ambiente

- Elaboración del Diagnostico Pormenorizado, Desarrollo de un Estudio de Vulnerabilidad Climática y un Plan de Adaptación al Cambio Climático para la Cuenca Hidrográfica del Río Santa María.

SECCION 5
DESCRIPCION DEL AMBIENTE FÍSICO

5 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

Se describen en los siguientes puntos las características físicas de la zona donde se pretende el desarrollo del Proyecto.

5.1 Formaciones Geológicas Regionales

A partir del lento desplazamiento de las placas tectónicas del Pacífico y del Caribe que, producto de la presión y del calor causado por esta colisión tectónica, llevó a la formación de un arco de islas de origen volcánico que luego de miles de años se cubrieron y rellenaron de sedimentos, para conformar así la actual configuración geológica y tectónica de Panamá hace unos 3 o 4 millones de años atrás.

Posteriormente, para la edad Terciaria prevalecen secuencias marinas y terrestres con material de origen volcánico continental, sobre las cuales se han depositado sedimentos de aguas poco profundas, litorales y epicontinentales de origen marino, correspondientes al período cuaternario.

Según ETESA (1999), el Cuaternario incluye las series del período Pleistoceno y el actual o reciente. El primero, caracterizado por rocas de origen volcánico, además de depósitos marinos con fósiles y conglomerados. El segundo o período reciente, presenta depósitos fluviales y marítimos más pantanos costeros y bajíos lodosos.

El área en donde se ubica el Proyecto corresponde a la subregión de Colon, está caracterizada por la presencia de tierras planas y bajas (inferiores a 10 metros); característica que permitió se construyera un ambiente urbano cuyos usos de suelos priorizan las zonas urbanas, industriales y depósitos.

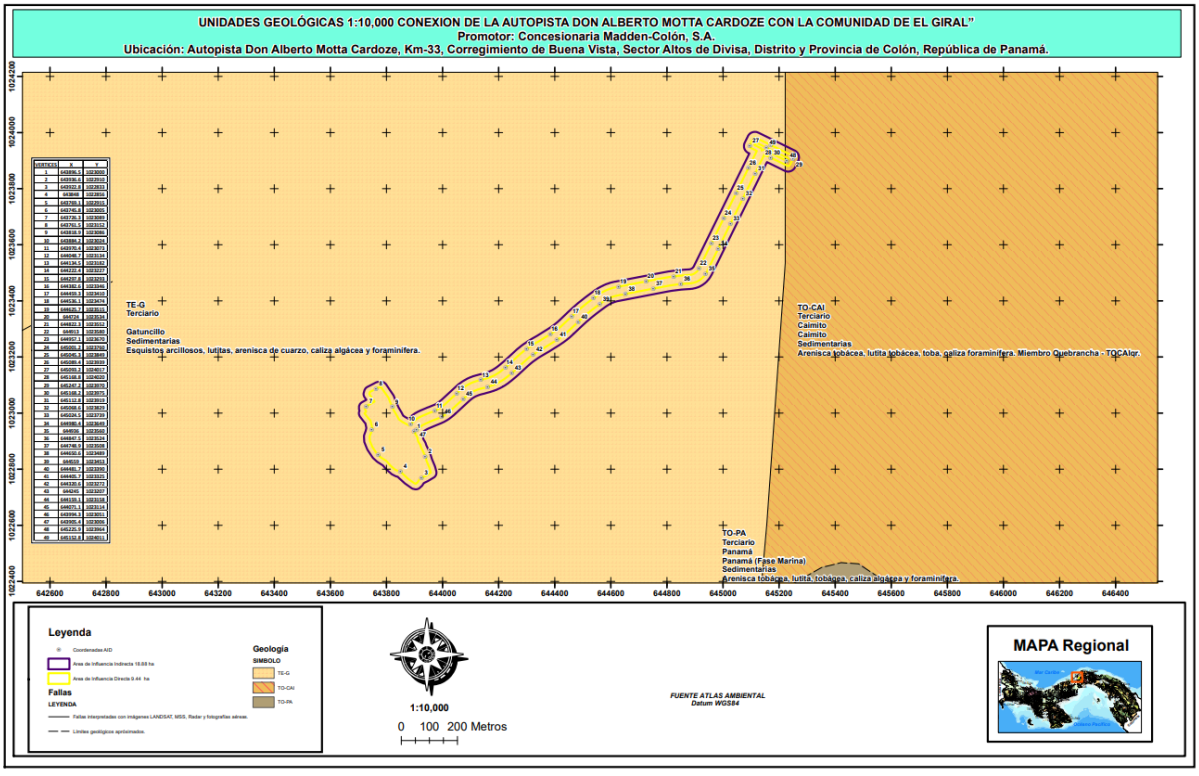
Dentro del área se presentan rocas sedimentarias del Período Terciario Superior – Inferior que se caracteriza por la presencia de calizas, limonitas, lutitas, arenisca, tobáceas, tobas y lavas.

Gran parte de la región está conformada por colinas, cerros bajos, montañas bajas y cerros altos, cuyas altitudes oscilan entre 50 y 200 m, en la cual prevalecen las rocas sedimentarias y rocas ígneas extrusivas (basalto, andesita, toba, etc.).

5.1.1 Unidades geológicas locales

Según el mapa geológico de Panamá (Dirección General de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias de Panamá, a escala 1:250.000.) la zona de estudio tiene diferentes formaciones donde predominan la formación sedimentaria de Gatuncillo, correspondiente al Terciario dentro del Oligoceno (comienza hace 34 millones de años y culmina hace 23 millones de años A.C.), en la cual podemos destacar la formación de esquistos arcillosos, lutitas, arenisca de cuarzo, caliza algácea y foraminífera. Ver Anexo 13 – Mapa de Unidad Geológica del área donde se desarrollará el proyecto.

Ilustración 5-1 Unidad Geológica del área donde se desarrollará el proyecto.



Fuente: Atlas Ambiental 2010. Elaboración P4 Services & Consulting S.A.

5.1.2 Caracterización geotécnica

Las zonas en estudio tienen las siguientes coordenadas referenciadas bajo el sistema geodésico mundial WGS 1984, SPT-1 N: 1023468.37 m - E: 644586.17 m. Su elevación con respecto al nivel medio del mar está aproximadamente a 87.0 metros. ver ubicación en la Ilustración 5-2. Adicional ver Tabla 5-1 y ver Tabla 5-2.

El trabajo incluyó la realización de veinticuatro (24) ensayos de Penetración Dinámica con cono (DCP) para diseño del pavimento y tres (3) ensayo de penetración estándar (SPT) para el diseño de los cajones pluviales.

A las muestras de los SPT´s se le realizaron pruebas para determinar la estratigrafía del suelo y verificar la capacidad de soporte de este, así como su clasificación y propiedades mecánicas, tales son:

a) Ensayos Geotécnicos ensayo de Penetración Estándar (SPT) cada 1.50 m, para estimar la capacidad de soporte admisible (qadm) del suelo según la Norma ASTM D 1586.

b) Ensayos Geotécnicos de cono de penetración dinámica (DCP) a cada 100 metros lineales y en áreas de mayor afectación, para estimar CBR mediante correlación según norma ASTM D 6951.

c) Descripción visual de los Suelos por estrato según la norma ASTM D 2488.

d) Determinación de la Humedad Natural de los estratos de suelo según la Norma ASTM D2216.

e) Análisis Granulométrico de la muestra de cada estrato según la norma ASTM D-6913.

f) Límites de Consistencia, según la norma ASTM D-4318.

g) Clasificación de suelo según la metodología SUCS - ASTM D-2487.

h) Medición del nivel freático.

i) Clasificación del Perfil sísmico del suelo según la tabla 20.3-1 del REP-2014.

La Metodología utilizada para pruebas geotécnicas en el desarrollo de este proyecto está basada en las normas ensayos internacionales como lo son el reglamento de diseño vigente en la República de Panamá (REP-2014) y su referencia, la ASTM, el AISC 07-05, entre otras. Para determinar la estratigrafía de los suelos del sitio de proyecto, las perforaciones se realizarán con equipo Manual (DERRY), por medio de percusión, recolectara la muestra que serán ensayadas en el laboratorio para su clasificación según el sistema unificado de clasificación de los suelos. Una vez clasificado los suelos se utilizará la data el software GEO - 5 y su módulo de estratigrafía para realizar el modelo geológico y perfil estratigráfico.

Los ensayos para determinar la Capacidad de Soporte de Suelo y las propiedades mecánicas del mismo se realizaron por medio de la prueba de SPT (ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR) según la norma ASTM D-1586, hasta una profundidad de 6.00 m o rechazo.

Tabla 5-1 Localización de los ensayos "SPT"

SONDEOS	PROFUNDIDAD FINAL (m)	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN (m)
Sondeo 01	5.05	1023967.604 m	645112.293 m	79.306
Sondeo 02	2.20	1023296.704 m	644353.344 m	80.789
Sondeo 03	3.94	1023061.394 m	644012.230 m	82.243

Fuente: El Promotor

Tabla 5-2 Localización de Ensayos "DCP"

DCP	PROFUNDIDAD FINAL (m)	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN (m)
DCP 01	0.393	1023983.21	645126.095	80.45
DCP 02	0.268	1023892.15	645084.499	82.73
DCP 03	0.402	1023803.38	645037.527	82.69
DCP 04	0.409	1023712.67	644996.105	84.61
DCP 05	0.420	1023647.88	644961.787	87.81
DCP 06	0.400	1023624.17	644952.797	88.86

DCP	PROFUNDIDAD FINAL (m)	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN (m)
DCP 07	0.406	1023600.43	644939.796	89.73
DCP 08	0.420	1023545.79	644891.559	89.12
DCP 09	0.548	1023532.56	644803.593	84.92
DCP 10	0.292	1023516.32	644704.82	85.54
DCP 11	0.652	1023494.11	644605.834	87.75
DCP 12	0.204	1023477.23	644569.529	88.72
DCP 13	0.538	1023442.74	644519.718	87.37
DCP 14	0.526	1023387.01	644459.581	83.75
DCP 15	0.128	1023320.37	644367.663	83.67
DCP 16	0.5022	1023263.94	644286.226	86.96
DCP 17	0.562	1023197.13	644210.472	88.73
DCP 18	0.295	1023163.62	644127.303	88.30
DCP 19	0.570	1023154.42	644094.68	87.37
DCP 20	0.583	1023104.61	644039.911	84.96
DCP 21	0.590	1023049.65	643957.21	87.56
DCP 22	0.113	1022988.88	643877.478	94.12
DCP 23	0.441	1022925.95	643800.761	95.54
DCP 24	0.2815	1022846.62	643747.108	94.00

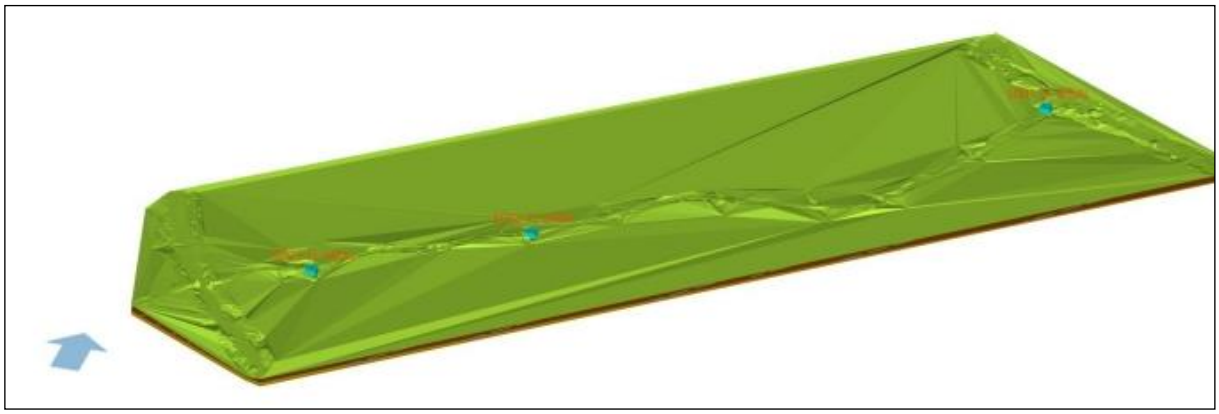
Fuente: El Promotor

Tabla 5-3 Espesores de Estratos (SPT)

SONDEOS	SUELO (m)	ROCA METEORIZADA (m)	TOTAL PERFORADA (m)
Sondeo 01	5.05	---	5.05
Sondeo 02	2.20	---	2.20
Sondeo 03	3.94	---	3.94

Fuente: El Promotor

Tabla 5-4 Modelo Geológico Generado en Software GEO-5



Fuente: El Promotor – Estudio Geotecnico.

Ilustración 5-2 Ubicación de Puntos de Muestreo.



Fuente: El Promotor – Estudio Geotécnico.

5.1.2.1 Ensayos de Campo

Perforación Mecánica: Las perforaciones fueron realizadas empleando el método de percusión con equipo manual (DERRY). La investigación consistió en tres perforaciones: la primera, se realizó hasta una profundidad de 5.05 metros, donde se obtuvo rechazo y la segunda, hasta una profundidad de 2.20 m, donde se obtuvo y la última se realizó hasta una profundidad de 3.94 m, donde se obtuvo rechazo (Se entiende por rechazo cuando se obtiene una penetración menor

de 15 cm al alcanzar cincuenta (50) golpes), durante la ejecución del Ensayo de Penetración Estándar - SPT. Se realizaron tomas de muestras (Cuchara partida Ilustración 5-3) de suelo las cuales fueron etiquetadas y guardadas en bolsas plásticas, para garantizar y preservar las propiedades de estas hasta su ensayo.

Ilustración 5-3 Cuchara de SPT Normalizado en el Ensayo



Fuente: El Promotor

5.1.2.2 Ensayos de Penetración Estándar (SPT)

Simultáneamente a la toma de muestras de suelo en las perforaciones, se realizaron Ensayos de Penetración Estándar (SPT) según la Norma ASTM D-1586, hincando en el suelo un toma-muestras, del tipo cuchara partida de 5 cm (2 pulg) de diámetro, mediante golpes del martillo de 63,5 kg (140 libras) de peso en caída libre de 76 cm.

El ensayo de penetración estándar permite obtener un valor N de resistencia a la penetración que consiste en sumar los números de golpes de los dos tramos intermedios de 15 cm desechándose tanto el primer como el último tramo por posibles alteraciones del suelo, derrumbes de las paredes del sondeo o sobre compactaciones del propio ensayo. En los casos en los que la resistencia del terreno sea muy elevada puede darse por finalizado el SPT ensayo cuando en un tramo se alcancen más de 50 golpes. En estos casos se denomina rechazo y se suele indicar con una R mayúscula.

5.1.2.3 Resultados de Sondeos (SPT)

Con base en el libro de colores de Munsell para suelos y en los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a las muestras de suelos recuperadas en las perforaciones, el área investigada está constituida por el estrato que se describe a continuación:

Descripción litológica de los sondeos.

SONDEO 01

Prof. 0.0 m- 1.20 m
Suelo residual, Arena arcillosa con Grava (SC), de color marrón gris oscuro 4/2 (10YR) en húmedo, de compacidad suelta, de alta plasticidad y humedad media.

Prof. 1.20 m- 2.10 m
Suelo residual, Limo Elástico (MH), de color marrón 4/3 (10YR), en húmedo, de compacidad compacta, de Muy alta plasticidad y humedad alta.

Prof. 2.10 m – 3.60 m
Suelo residual, Arcilla Gruesa con Arena (CH), de color marrón am amarillento 5/4 (10YR), en húmedo, de consistencia muy firme, de muy alta plasticidad y humedad media.

Prof. 3.60 m- 5.05 m
Suelo residual, Limo Elástico (MH), de color marrón muy claro 8/4 (10YR), en húmedo, de compacidad muy densa, de muy alta plasticidad y humedad alta.

SONDEO 02

Prof. 0.0 m-1.20 m
No hubo recuperación de material.

Prof. 1.20 m- 2.10 m

Suelo residual, Limo Elástico Arenoso (MH), de color amarillo oliva 6/6 (2.5Y), en húmedo, de compacidad mediana, de alta plasticidad y humedad media.

Prof. 2.10 m-2.22 m

Suelo residual, Arena Limosa (SM), de color marrón muy claro 8/3 (10 YR), en húmedo, de compacidad densa, de mediana plasticidad y de humedad baja.

SONDEO 03

Prof. 0.0 m-2.10 m

Suelo residual, Limo Elástico con Arena (MH), de color marrón amarillento oscuro 4/6 (10 YR), en húmedo, de compacidad compacta, de mediana plasticidad y de humedad media.

Prof. 2.10 m-3.94 m

Suelo residual, Limo Arenoso (ML), de color marrón amarillento claro 6/4 (10 YR), en húmedo, de compacidad compacta a dura, de mediana plasticidad y de humedad media.

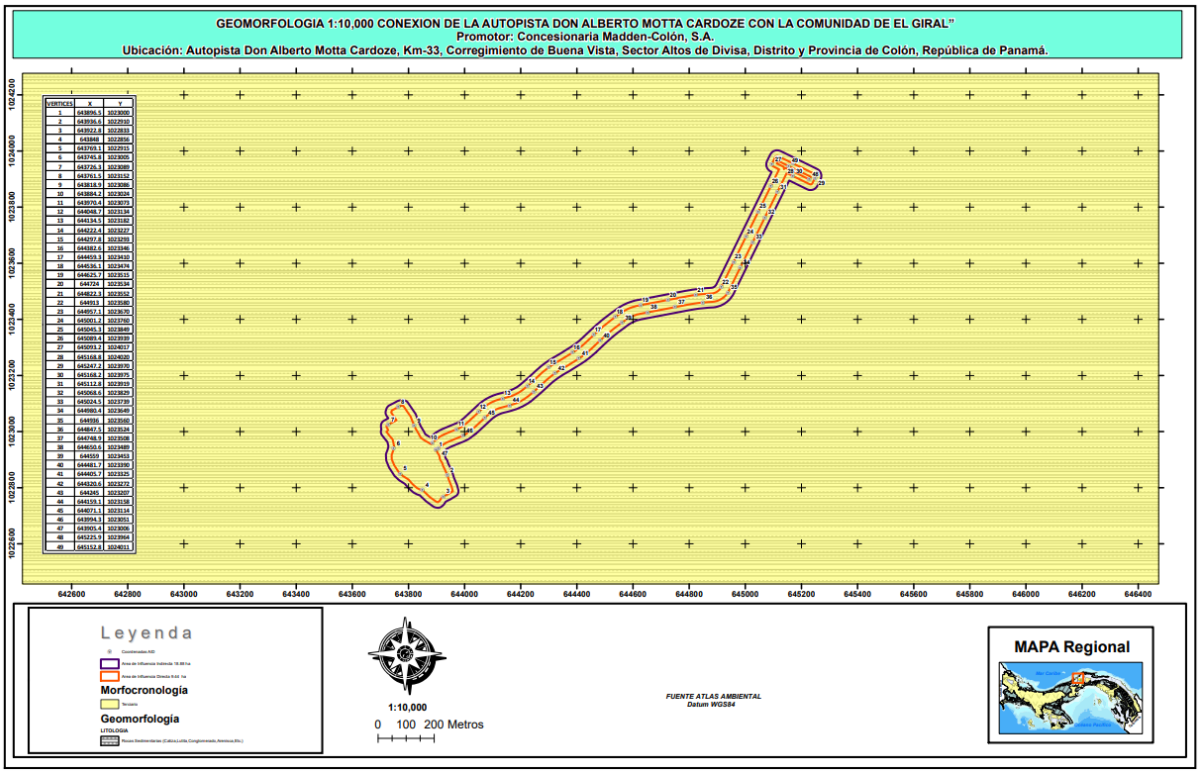
Los resultados y estratos encontrados se pueden observar en el Anexo 10 – Estudio Geotécnico.

5.2 Geomorfología

Las características geomorfológicas, geológicas y de uso del suelo influyen en la longitud, pendiente y orientación de los cursos de agua, así como en la capacidad de retención de las cuencas.

Nuestro proyecto se localiza dentro de la morfocronología del Terciario donde predominan rocas sedimentarias (caliza, lutitas, conglomerados, areniscas, etc.). ver Anexo 15 – Mapa de Geomorfología del Proyecto.

Ilustración 5-4 Geomorfología del área del proyecto.

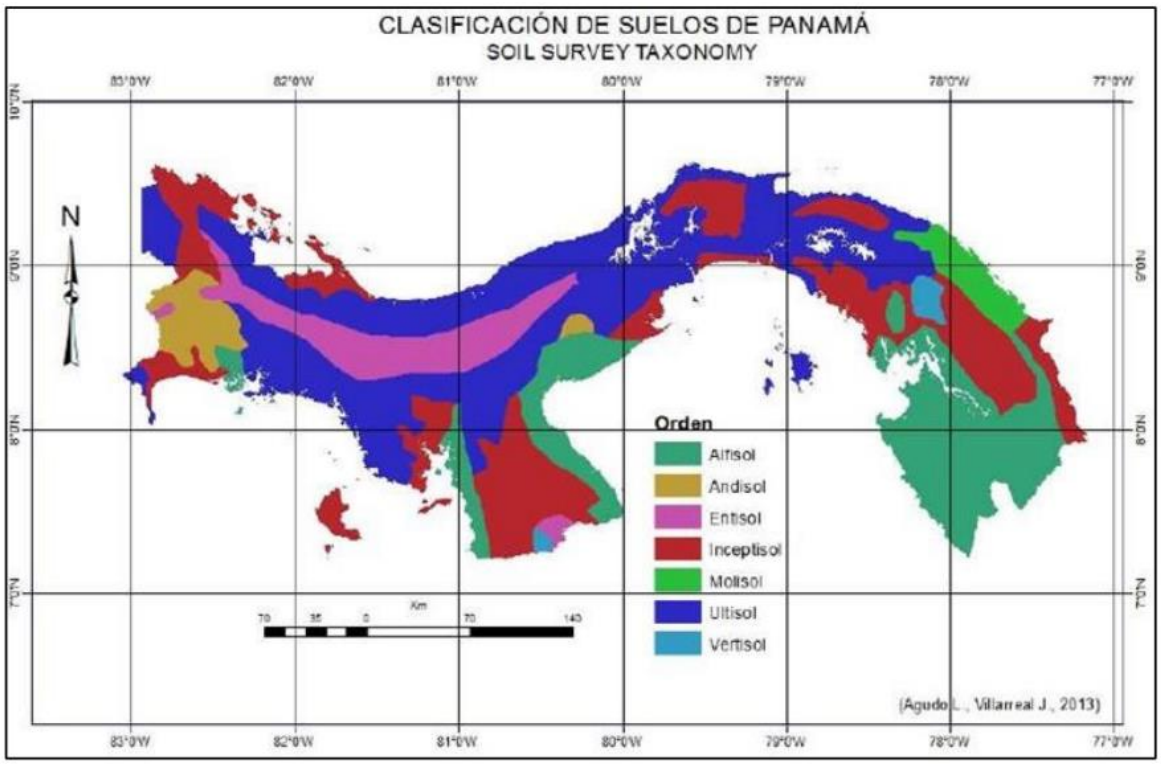


Fuente: Atlas Ambiental de Panamá (2010).

5.3 Caracterización del suelo

De acuerdo con el mapa de clasificación de suelos de Panamá, la zona donde se desarrollará el Proyecto cuenta con suelos principalmente ultisoles.

Ilustración 5-5 Mapa de Clasificación de Suelos de Panamá (2013).



Fuente: Atlas de las Tierras Secas y Degradadas de Panamá.

5.3.1 Estudio de perfil estratigráfico del suelo para aquellas actividades, obras o proyectos que impliquen la modificación de la terracería natural del terreno y/o los estratos

Se muestran los resultados de la Estratigrafía del Lugar a una profundidad de no mayo a los 6 metros. Se describe las características cualitativas del material encontrado como, color y se obtienen las muestras para el laboratorio y poder determinar mediante ensayos, características como consistencia, plasticidad y contenido de humedad del material. Ver Anexo 10 – Estudio Geotécnico.

Se puede observar, la prueba de SPT a diferentes profundidades, determinando la cantidad de golpes necesarios para la penetración en el estrato estudiado. Se determina también la presencia o No del nivel freático, así como el tipo de muestra recuperada.

La Prueba de SPT, se trata de uno de los ensayos más utilizados en el ámbito de la geotecnia por su sencillez, rapidez y economía.

El ensayo SPT básicamente consiste en la hinca en el terreno de una puntaza metálica mediante golpes por lo que da idea de la resistencia del terreno ya que se contabilizan el número de golpes necesarios para clavar el ensayo, pero debido a su amplio uso, este ensayo puede correlacionarse con numerosos parámetros geotécnicos.

El nombre "SPT" proviene de las siglas en ingles Standard Penetration Test. Es decir, ensayo de penetración estándar.

Puede definirse como un ensayo que contabiliza el número de golpes necesarios para introducir una toma muestra tubular de acero hueco o con puntaza ciega, mediante una maza de 63,5 kg que cae repetidamente desde una altura de 76,2 cm. Son importantes estas medidas ya que sirven para diferenciarlos de otros ensayos de penetración.

Él toma muestras debe introducirse en el terreno 60 cm y se contabilizan los golpes cada 15 cm. Tanto él toma muestras tubulares como la puntaza ciega y el varillaje necesario están estandarizados. El mismo puedes consultarlos en la norma SPT ASTM D1586.

El ensayo de penetración permite obtener un valor N de resistencia a la penetración que consiste en sumar los números de golpes de los dos tramos intermedios de 15 cm desechándose tanto el primer como el último tramo por posibles alteraciones del suelo, derrumbes de las paredes del sondeo o sobre compactaciones del propio ensayo.

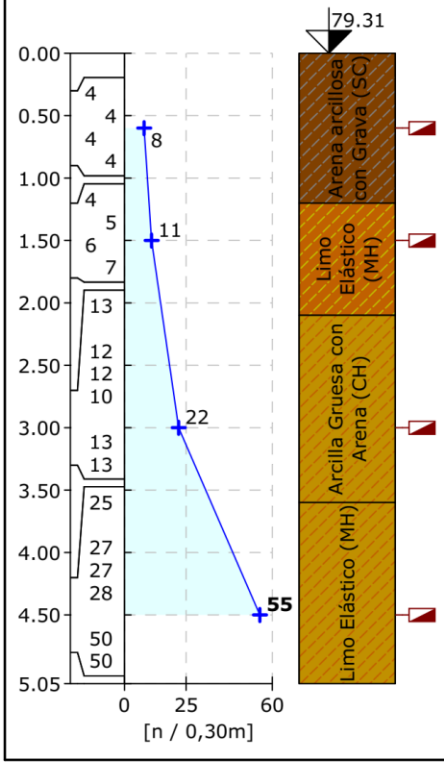
En los casos en los que la resistencia del terreno sea muy elevada puede darse por finalizado el ensayo SPT cuando en un tramo se alcancen más de 50 golpes. En estos casos se denomina rechazo y se suele indicar con una R mayúscula. También puede darse el caso, de que el varillaje baje por su propio peso debido a la baja/nula consistencia del terreno por lo que se daría por concluido si el ensayo baja 60 cm. En este caso N=0 puesto que no ha sido necesario ningún golpe. Ver resultados obtenidos en la Ilustración 5-6, Ilustración 5-7 e Ilustración 5-8.

Ilustración 5-6 Resultado estratigráfico del sondeo SD01

LSP CONSULTORES DE INGENIERIA S.A. Calle 8va, Los Sauces 1, Pueblo Nuevo, Panamá.			**Prueba de penetración estándar (SPT)**				**SD01-EL GIRAL**
Proyecto:	**DISEÑO DE CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"**						
ID del Proyecto:	I 04-04-50-01-01 EL GIRAL	Anexo no.:	04-04-50-01-01 EL GIRAL	Equipo de perforación:	DERRY		
Ubicación:	PROVINCIA DE COLÓN, DISTRITO DE COLÓN, CORREGIMIENTO DISTRITO DE BUENA VISTA			Método de perforación:	**CAIDA LIBRE**		
Perforador:	GERADO RODRIGUEZ	Fecha de inicio:	01/12/2023	Profundidad total:	5.05 m	Coordenada X:	645112.29
Operador:	GABRIEL ANDRADE	Fecha de fin:	01/12/2023	Profundidad del NF:		Coordenada Y:	1023967.60
Documento por:	GABRIEL ANDRADE	Escala:	una página	NF continua:		Coordenada Z:	79.31 m
Procesado por:	ING. MARIA GUTIERREZ			Bit - tipo, tamaño:	CUCHARA PARTIDA DE 2" DE DIAMETRO		

Perforación:	Profundidad desde	Profundidad hasta	Diámetro de perforación	Forro:
	0.00 m	5.05 m	76 mm	

Examinador:	GABRIEL ANDRADE	Martillo de muestreo:	MARTILLO ANULAR	Peso:	63.50 kg	Caida: 0.76 m



Desde - Hasta	Litología	Clasificación USCS	Clasificacion AASHTO	Humedad Natutal
0.00 - 1.20	Arena arcillosa con Grava (SC): Suelo residual, Arena arcillosa con Grava (SM), de color marrón gris oscuro 4/2 (10YR) en húmedo, de compacidad suelta, de alta plasticidad y humedad media.	SC		32.70%
1.20 - 2.10	Limo Elástico (MH): Suelo residual, Limo Elástico (MH), de color marrón 4/3 (10YR), en húmedo, de compacidad compacta, de Muy alta plasticidad y humedad alta.	MH		50.97%
2.10 - 3.60	Arcilla Gruesa con Arena (CH): Suelo residual, Arcilla Gruesa con Arena (CH), de color marrón amarillento 5/4 (10YR), en húmedo, de consistencia muy firme, de muy alta plasticidad y humedad media.	CH		48.86%
3.60 - 5.05	Limo Elástico (MH): Suelo residual, Limo Elástico (MH), de color marrón muy claro 8/4 (10YR), en húmedo, de compacidad muy densa, de muy alta plasticidad y humedad alta.	MH		51.93%

Símbolo:	**Notas:**
perturbada	1. No se encontró nivel freático durante la perforación.

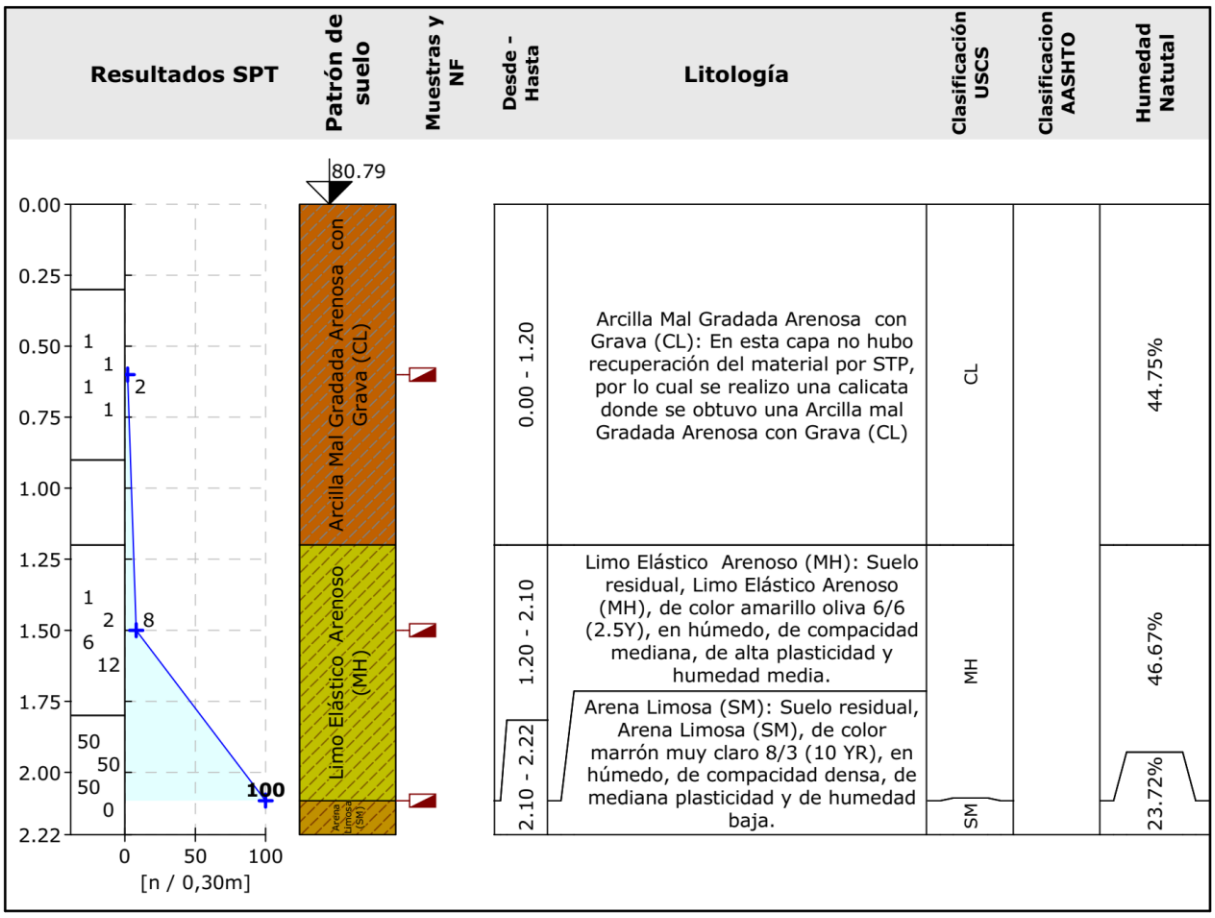
[GEO5 - Estratigrafía | versión 5.2019.71.0 | llave de hardware 5754 / 1 | LAND SURVEYING PANAMA, S.A. | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[Ignacio Zuloaga (geotecnia.online) | +507.6678.8410| ignacio@geotecnia.online| https://www.geotecnia.online/]

Ilustración 5-7 Resultado estratigráfico del sondeo SD02

LSP CONSULTORES DE INGENIERIA S.A. Calle 8va, Los Sauces 1, Pueblo Nuevo, Panamá.			**Prueba de penetración estándar (SPT)**			**SD02-EL GIRAL**	
Proyecto:	**DISEÑO DE CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"**						
ID del Proyecto:	I 04-04-50-01-01 EL GIRAL	Anexo no.:	04-04-50-01-01 EL GIRAL	Equipo de perforación:	DERRY		
Ubicación:	PROVINCIA DE COLÓN, DISTRITO DE COLÓN, CORREGIMIENTO DISTRITO DE BUENA VISTA			Método de perforación:	**PERCUCIÓN**		
Perforador:	GERADO RODRIGUEZ	Fecha de inicio:	01/12/2023	Profundidad total:	2.22 m	Coordenada X:	644353.34
Operador:	GABRIEL ANDRADE	Fecha de fin:	01/12/2023	Profundidad del NF:		Coordenada Y:	1023296.70
Documento por:	GABRIEL ANDRADE	Escala:	una página	NF continua:		Coordenada Z:	80.79 m
Procesado por:	ING. MARIA GUTIERREZ			Bit - tipo, tamaño:	CUCHARA PARTIDA DE 2" DE DIAMETRO		

	Profundidad desde	Profundidad hasta	Diámetro de perforación		
Perforación:	0.00 m	2.22 m	76 mm	Forro:	

Examinador:	GABRIEL ANDRADE	Martillo de muestreo:	MARTILLO ANULAR	Peso:	63.50 kg	Caida:	0.76 m



Símbolo:	**Notas:**
perturbada	1. No se encontró nivel freático durante la perforación.

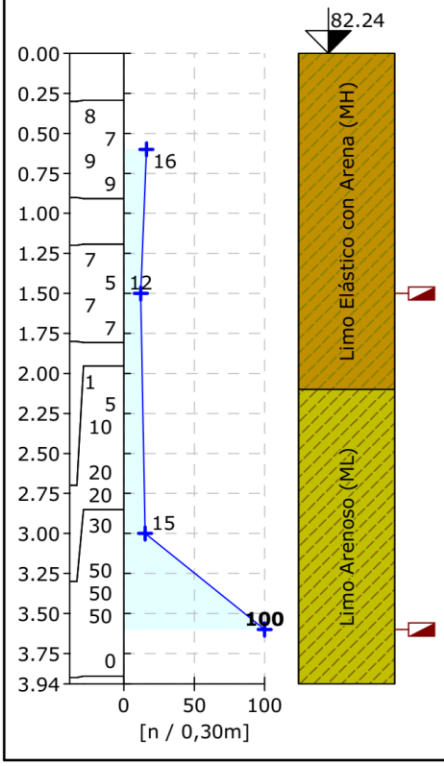
[GEO5 - Estratigrafía | versión 5.2019.71.0 | llave de hardware 5754 / 1 | LAND SURVEYING PANAMA, S.A. | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[Ignacio Zuloaga (geotecnia.online) | +507.6678.8410| ignacio@geotecnia.online| https://www.geotecnia.online/]

Ilustración 5-8 Resultado estratigráfico del sondeo SD03

LSP CONSULTORES DE INGENIERIA S.A. Calle 8va, Los Sauces 1, Pueblo Nuevo, Panamá.			**Prueba de penetración estándar (SPT)**			**SD03-EL GIRAL**	
Proyecto:	**DISEÑO DE CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"**						
ID del Proyecto:	I 04-04-50-01-01 EL GIRAL	Anexo no.:	04-04-50-01-01 EL GIRAL	Equipo de perforación:	DERRY		
Ubicación:	PROVINCIA DE COLÓN, DISTRITO DE COLÓN, CORREGIMIENTO DISTRITO DE BUENA VISTA			Método de perforación:	**PERCUCIÓN**		
Perforador:	GERADO RODRIGUEZ	Fecha de inicio:	01/12/2023	Profundidad total:	3.94 m	Coordenada X:	644012.23
Operador:	GABRIEL ANDRADE	Fecha de fin:	01/12/2023	Profundidad del NF:		Coordenada Y:	1023061.39
Documento por:	GABRIEL ANDRADE	Escala:	una página	NF continua:		Coordenada Z:	82.24 m
Procesado por:	ING. MARIA GUTIERREZ			Bit - tipo, tamaño:	CUCHARA PARTIDA DE 2" DE DIAMETRO		

Perforación:	Profundidad desde	Profundidad hasta	Diámetro de perforación	Forro:
	0.00 m	3.94 m	76 mm	

Examinador:	GABRIEL ANDRADE	Martillo de muestreo:	MARTILLO ANULAR	Peso:	63.50 kg	Caida:	0.76 m



Desde - Hasta	Litología	Clasificación USCS	Clasificacion AASHTO	Humedad Natutal
0.00 - 2.10	Limo Elástico con Arena (MH): Suelo residual, Limo Elástico con Arena (MH), de color marrón amarillento oscuro 4/6 (10 YR), en húmedo, de compacidad compacta, de mediana plasticidad y de humedad media.	MH		42.0%
2.10 - 3.94	Limo Arenoso (ML): Suelo residual, Limo Arenoso (ML), de color marrón amarillento claro 6/4 (10 YR), en húmedo, de compacidad compacta a dura, de mediana plasticidad y de humedad media.	ML		45.49%

Símbolo:	**Notas:**
perturbada	1. No se encontró nivel freático durante la perforación.

[GEO5 - Estratigrafía | versión 5.2019.71.0 | llave de hardware 5754 / 1 | LAND SURVEYING PANAMA, S.A. | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[Ignacio Zuloaga (geotecnia.online) | +507.6678.8410| ignacio@geotecnia.online| https://www.geotecnia.online/]

5.3.2 Caracterización del área costera marina

El proyecto no se desarrollará en ecosistema marino.

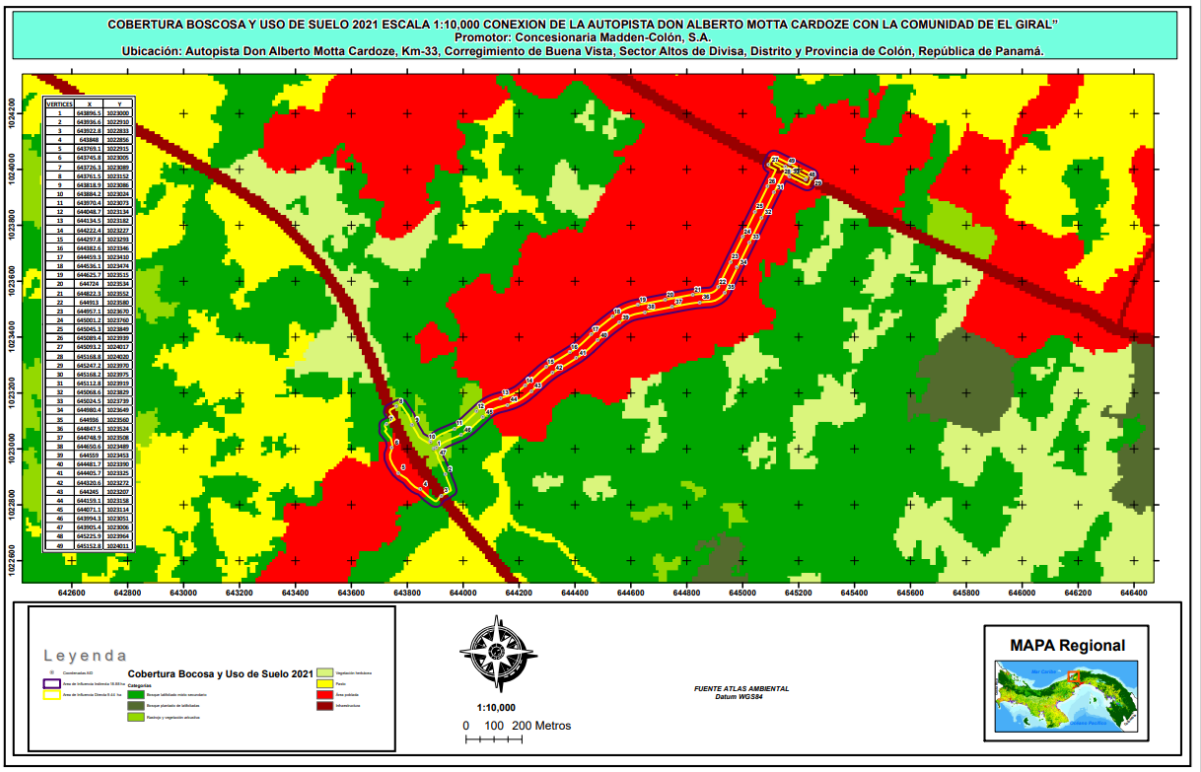
5.3.3 La descripción del uso del suelo

Debido a las características físicas que presenta la geografía de la zona donde se desarrollará el proyecto, en la zona se observa el área poblada compuesta por residencias y pequeños comercios.

5.3.4 Capacidad de Uso y Aptitud

Se utilizó el mapa de Cobertura Boscosa establecido por el Ministerio de Ambiente del año 2021, para establecer la caracterización del suelo según su capacidad de uso y aptitud. El área directa del proyecto se identificó en un 80 % como Área Poblada y un 20% como área de pastos, Ver Ilustración 5-9.

Ilustración 5-9 Cobertura Boscosa y Uso de Suelo



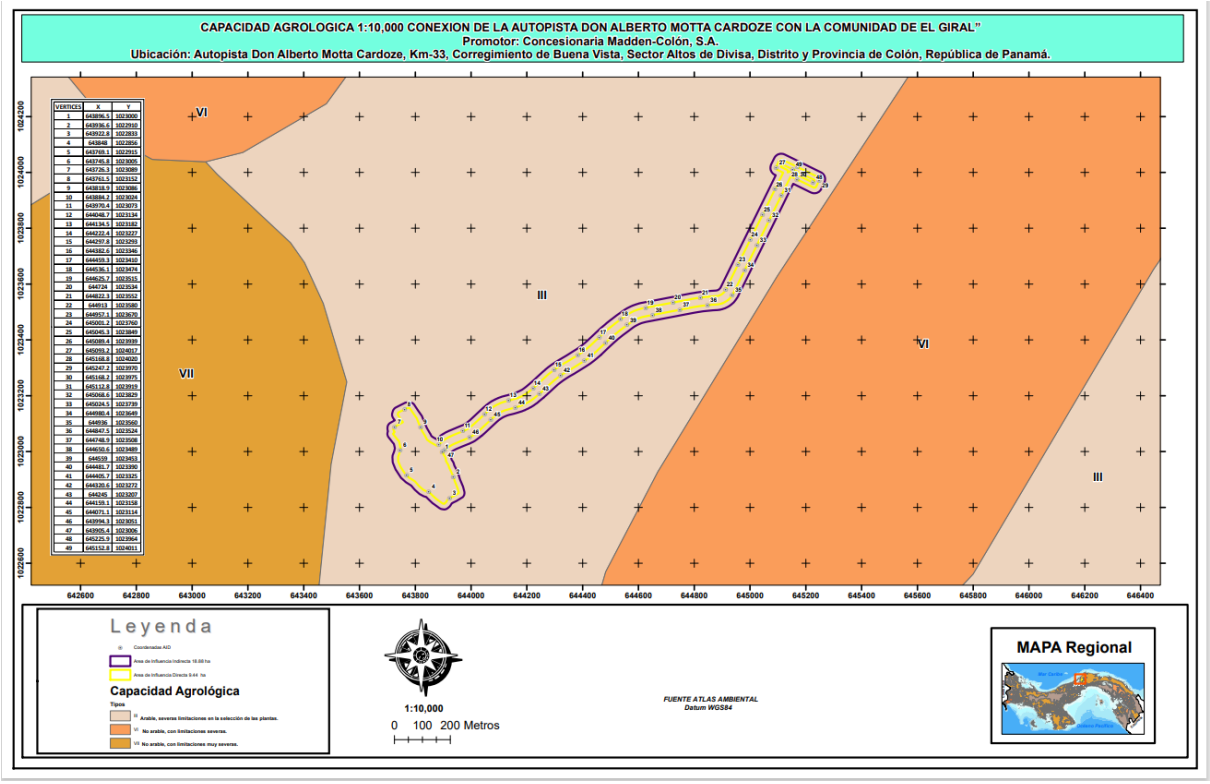
Fuente: Ministerio de Ambiente 2021.

La capacidad agrológica, guarda relación con las características del suelo, sus capacidades y limitaciones. Clasifica los suelos sobre la base del uso sostenido más conveniente, que puede hacerse de los mismos, manteniendo su protección a los procesos erosivos. Una zona que presente suelos profundos, bien drenados, estructura superficial estable y pendientes planas menores al 2%, es una zona con potencial para la agricultura. Mientras que una zona con suelos delgados, pobremente drenados, pendientes inclinadas mayores a 18% presentará aptitudes limitadas y limitaciones para su uso.

La clasificación universal sobre la capacidad agrológica de los suelos establece ocho categorías o clases (I al VIII), en base a las limitaciones que presentan para su uso, como lo son: la profundidad, topografía, fertilidad, riesgos a la erosión y las inundaciones, entre otras.

De acuerdo con la Ilustración 5-10 el área donde se desarrollará el proyecto se ubica dentro de la categoría o clase III correspondiente a suelos arables con severas limitaciones en la selección de plantas.

Ilustración 5-10 Capacidad Agrológica del área donde se desarrollará el proyecto.



Fuente: Atlas Ambiental de Panamá (2010).

5.3.5 Descripción de la colindancia de la propiedad

En la Tabla 5-5 se detalla la colindancia del proyecto:

Tabla 5-5 Colindancia del proyecto

DESLINDE	
Norte	Comunidad de Buena Vista
Sur	Comunidad del Giral
Este	Vía Transístmica Boyd Roosevelt
Oeste	Autopista Don Alberto Motta

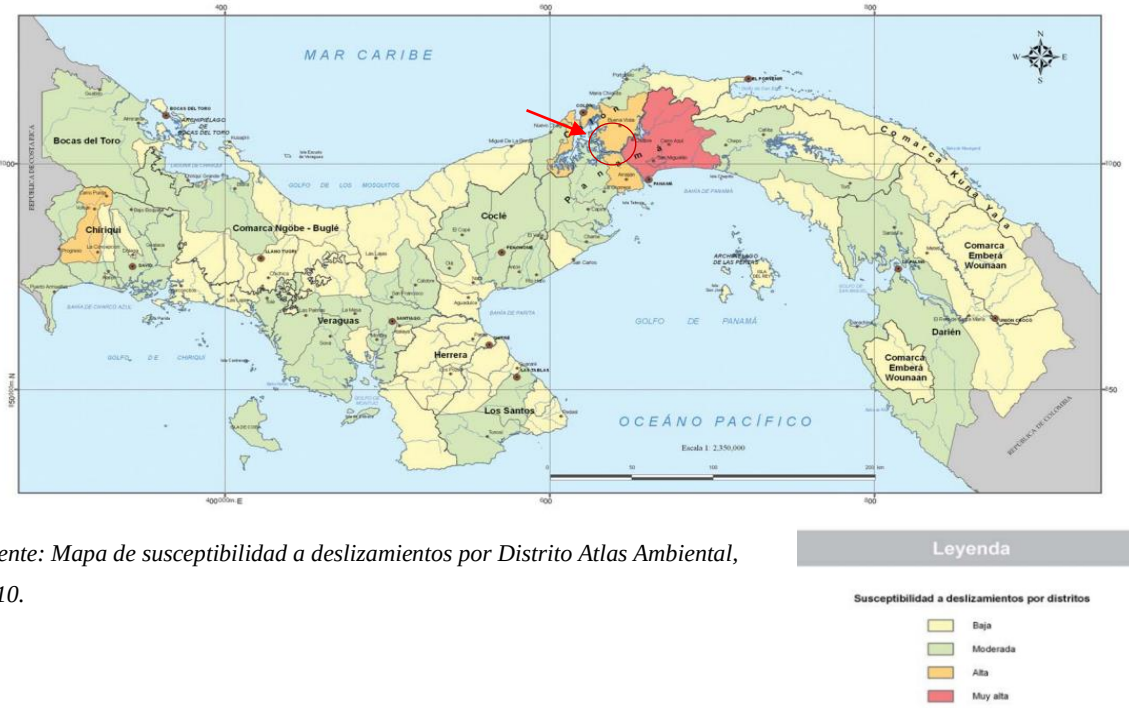
5.3.6 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento

Los principales agentes de la erosión del suelo son el agua y el viento, combinados la erosión hídrica y eólica son responsables de aproximadamente el 84% de la extensión global de tierras degradadas. La agricultura intensiva, la deforestación, la expansión urbana y el cambio climático se encuentran entre las actividades más importantes en cuanto a su efecto sobre la estimulación de la erosión.

Un sitio propenso a erosión o deslizamiento es aquel que debido a factores como: pendientes abruptas, suelos o rocas con baja resistencia, mal uso de suelo, erosión y condiciones del agua subterránea o de escorrentía, presentan estos eventos de movimientos de material, que pueden ser de diferente composición, tales como: rocas, escombros, suelo o su combinación y de distinta magnitud.

Según el Mapa de susceptibilidad a deslizamiento por distrito del Atlas Ambiental del 2010, el área de estudio se encuentra caracterizado como de alto riesgo. Ver Ilustración 5-11.

Ilustración 5-11 Localización del área del proyecto en el mapa de deslizamiento por distrito.



Fuente: Mapa de susceptibilidad a deslizamientos por Distrito Atlas Ambiental, 2010.

5.4 Descripción de la Topografía

Los objetivos de esta sección consisten en realizar una descripción de las características topográficas de la línea base del Área de Estudio definida para el Proyecto.

En los primero 580 metros de la carretera del Giral, en el tramo 0K+000 hasta 0K+580 se observa que el alineamiento tiene secciones con pendiente de 4.09% y -5.44%, en el intermedio estación 0K+480 tiene una altura de 90,18 metros. El inicio se observa una altura de 82,069 metros, en la estación 0k+580 tiene una altura de 86,64 metros ver Ilustración 5-12.

En el tramo siguiente que comprende la estación 0K+580 hasta la estación 1k+220. Se observa pendientes positivas de 3.58% y 4.60%, pendientes negativas -5.44%. Al final del tramo en la estación 1k+220 la carretera tiene una altura 85,99 metros. Ver Ilustración 5-13.

En el tramo siguiente que comprende la estación 1K+220 hasta la estación 1k+660. Se observa pendiente positiva de 4.60%, pendiente negativa -2.49%. Al final del tramo en la estación 1k+660 la carretera tiene una altura 90,73 metros. Ver Ilustración 5-14.

En el tramo siguiente que comprende la estación 1K+220 hasta la estación 1k+660. Se observa pendiente positiva de 4.60%, pendiente negativa -2.49%. Al final del tramo en la estación 1k+660 la carretera tiene una altura 90,73 metros. Ver Ilustración 5-14.

El tramo de la estación 1k+640 hasta el final del camino estación 1K+915, se observa la pendiente positiva más grande de 6,00% y pendiente negativa -5,77%. Ver Ilustración 5-15.

Ilustración 5-12 Perfil topográfico del tramo 0K+000 hasta 0K+580

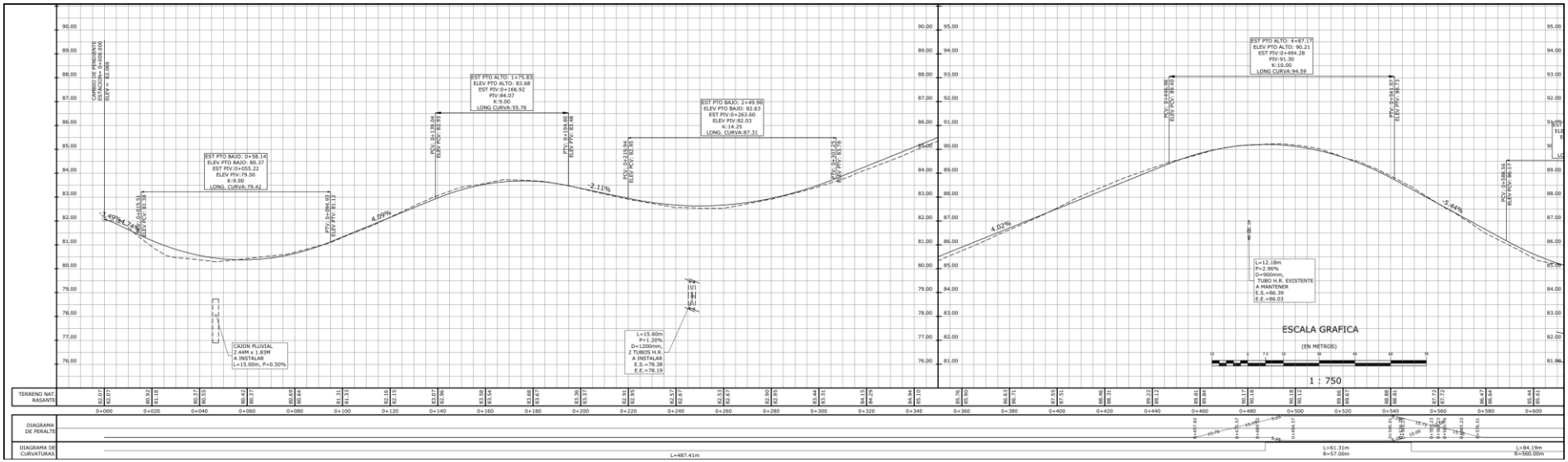


Ilustración 5-13 Perfil topográfico del tramo 0K+580 hasta 1K+220

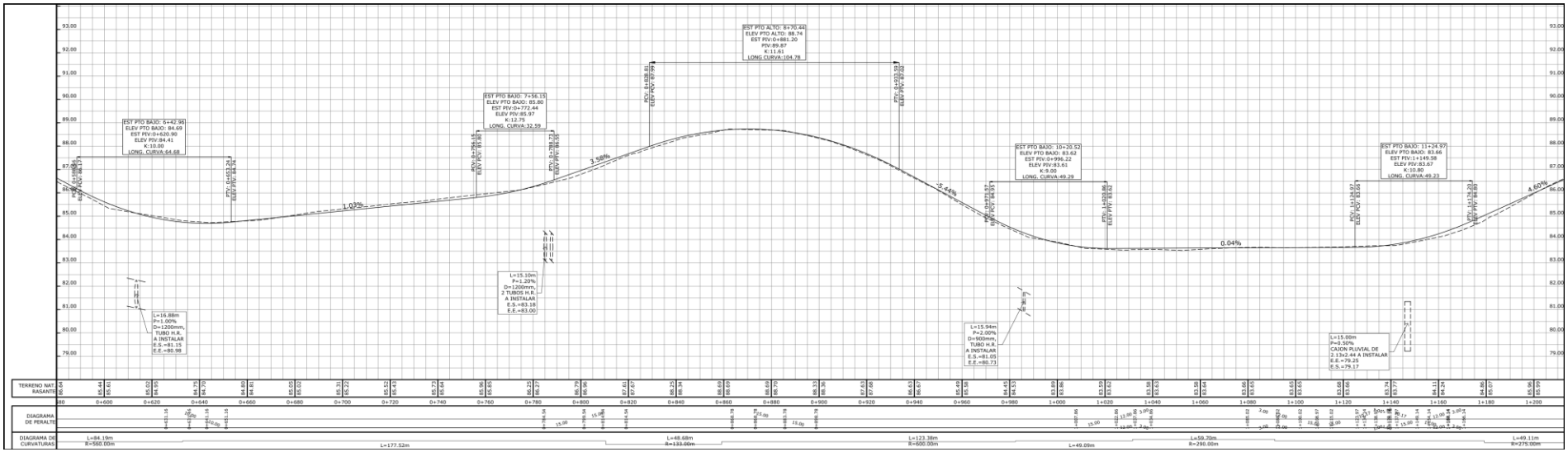


Ilustración 5-14 Perfil topográfico del tramo 1K+220 hasta 1K+660

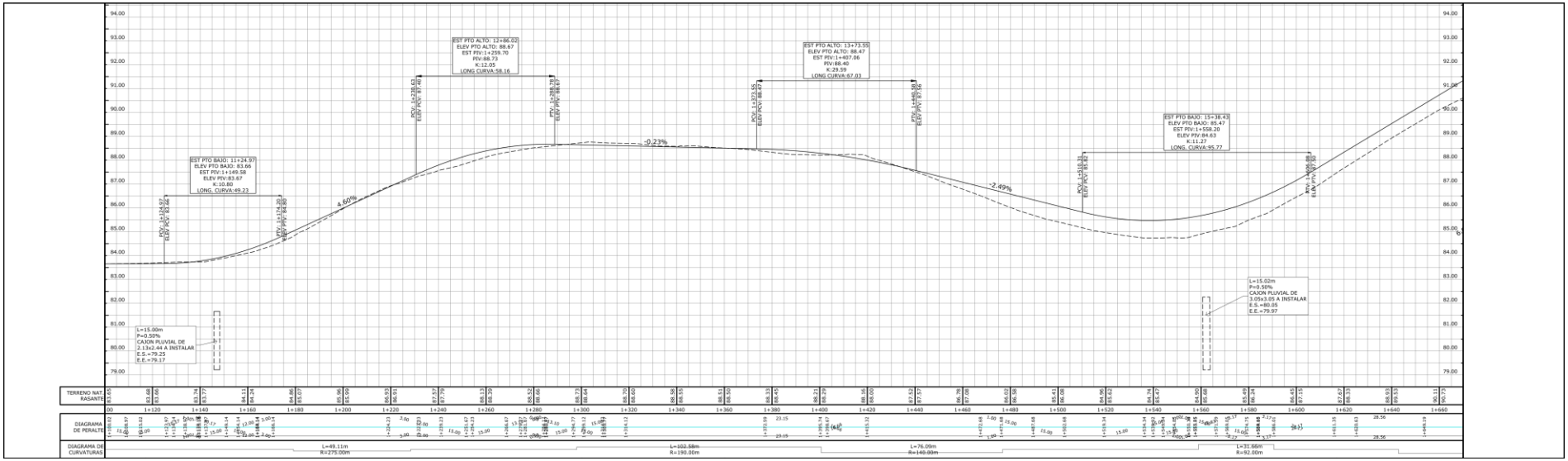


Ilustración 5-15 Perfil topográfico del tramo 1K+380 hasta 1K+920

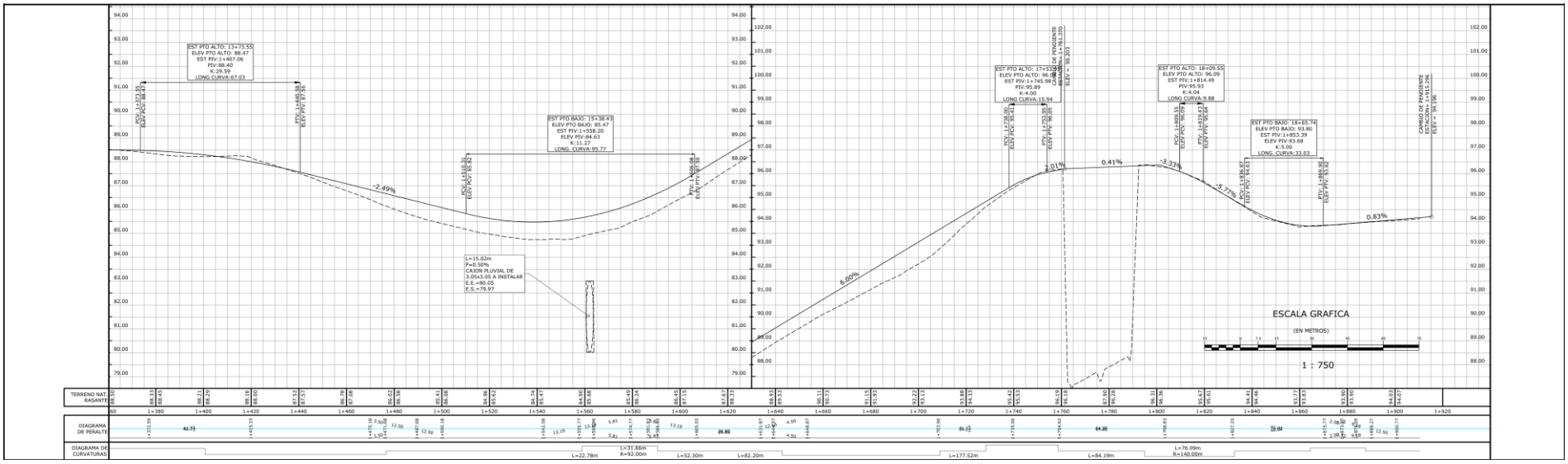


Ilustración 5-16 Perfil topográfico Eje – 05.

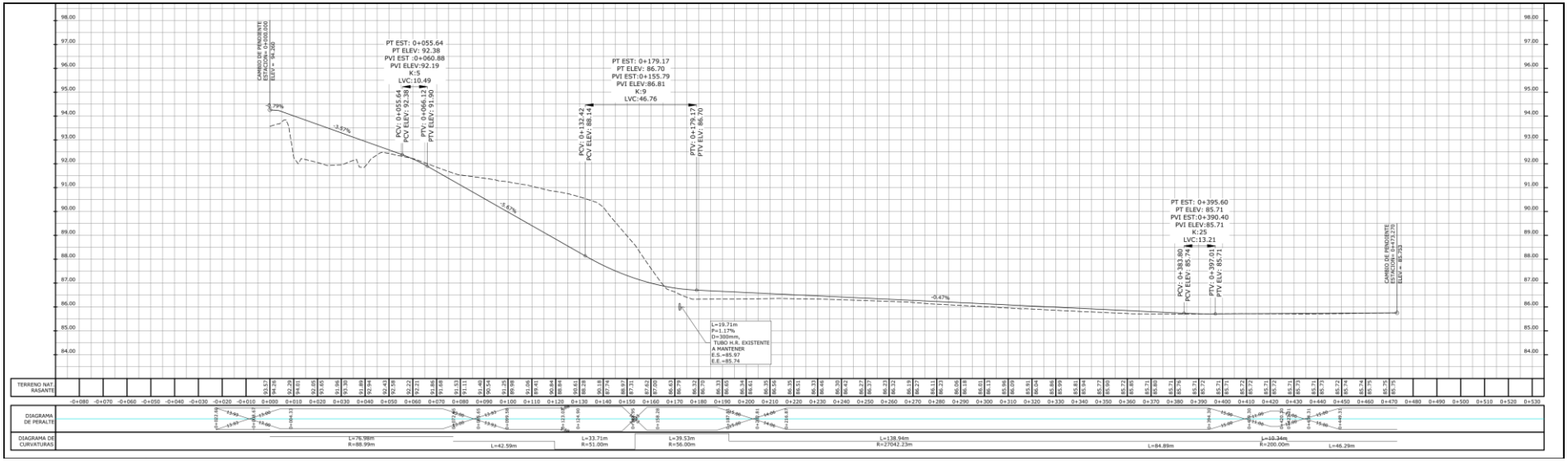


Ilustración 5-17 Perfil topográfico Eje – 02.

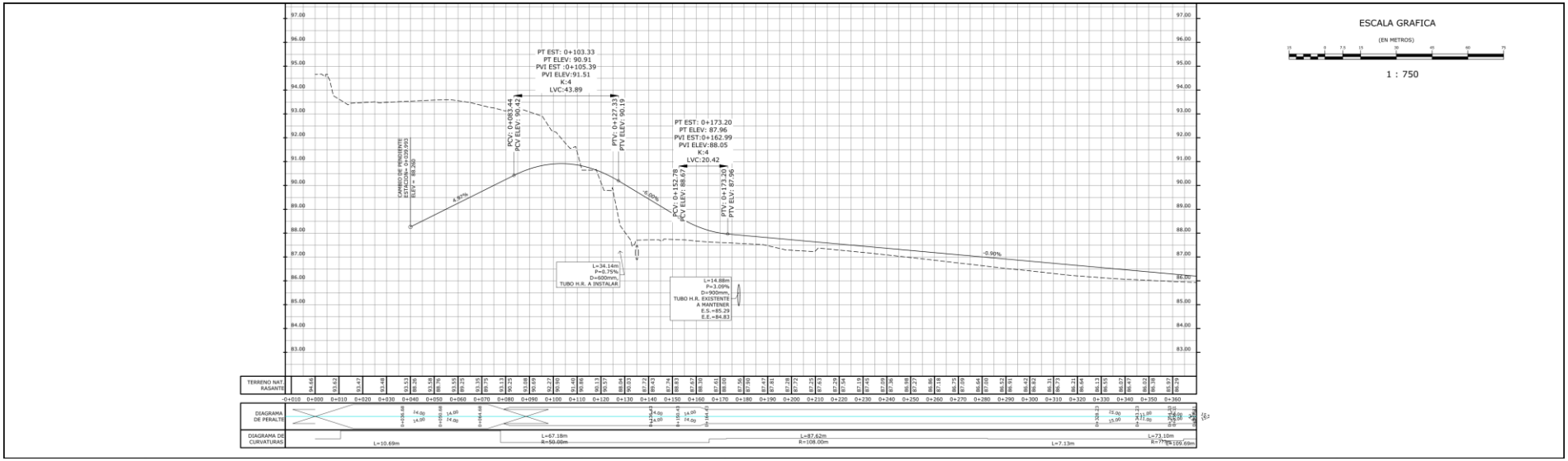


Ilustración 5-18 Perfil topográfico Eje – 03.

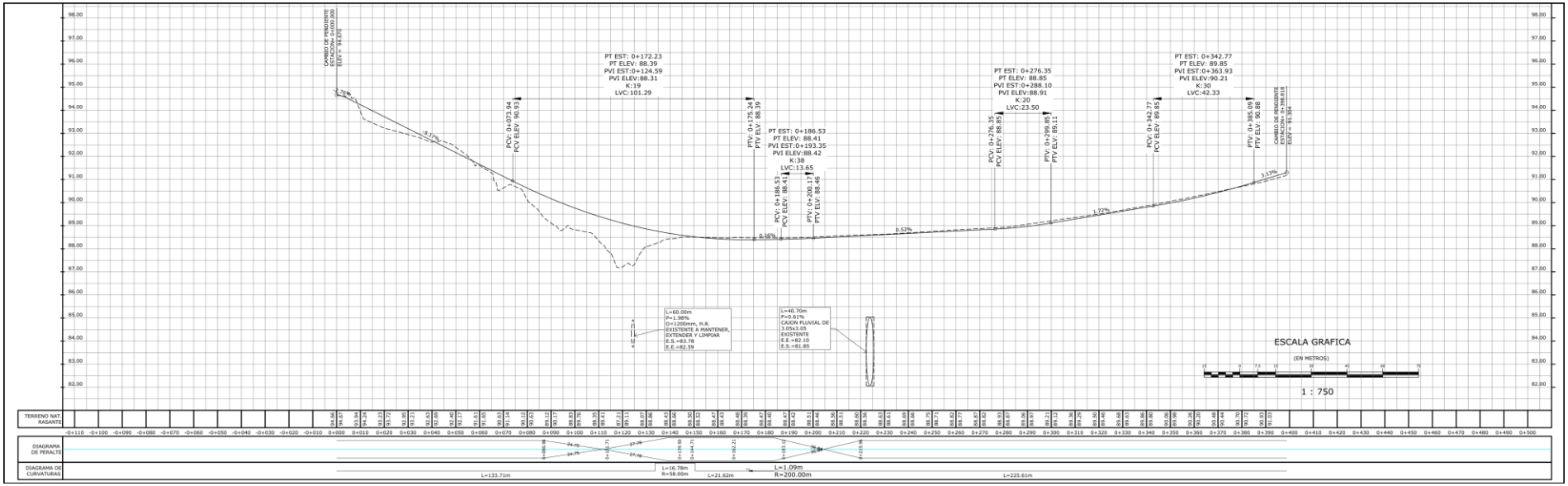
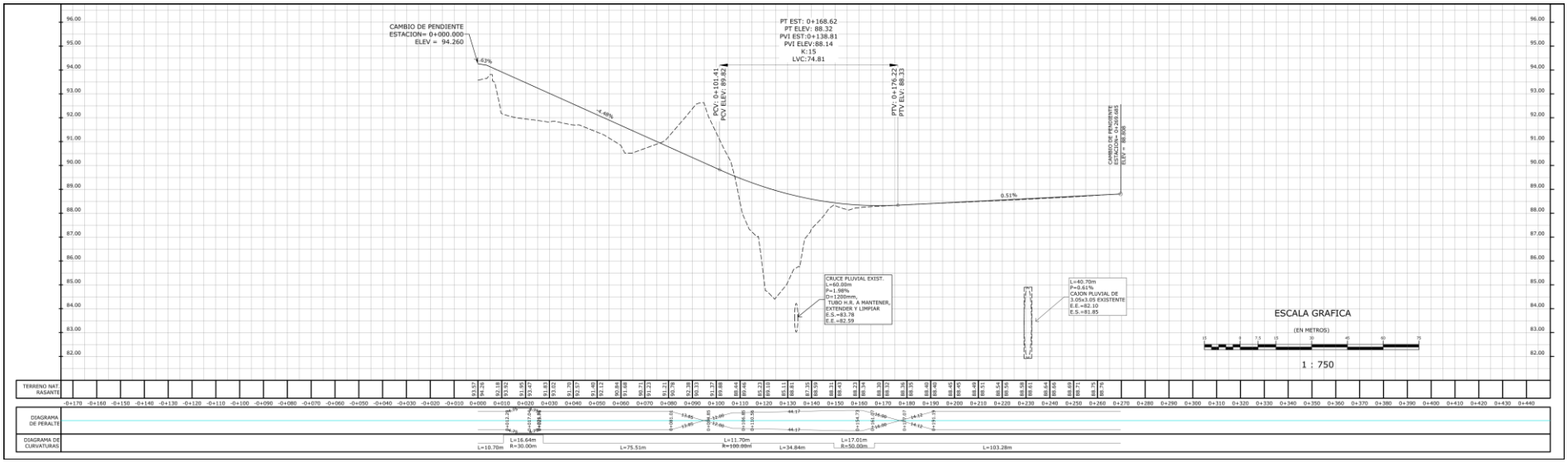


Ilustración 5-19 Perfil topográfico Eje – 04.



El área donde se construirá el intercambiador muestra las pendientes más altas de todo el. En el Eje – 05 se observa pendientes negativas de -3.57 y -5,67, una variación de altura de 7 metros aproximadamente (ver Ilustración 5-16). El eje – 02 se observa pendiente negativa de -6,00% con una variación de altura de 6 metros (Ilustración 5-17). En el Eje – 03 se observa una pendiente negativa de -5,17% con una variación de altura de 5 metros (Ilustración 5-18). En el Eje – 04 se observa una pendiente de -4,48% con una variación de altura de 6 metros (Ilustración 5-19).

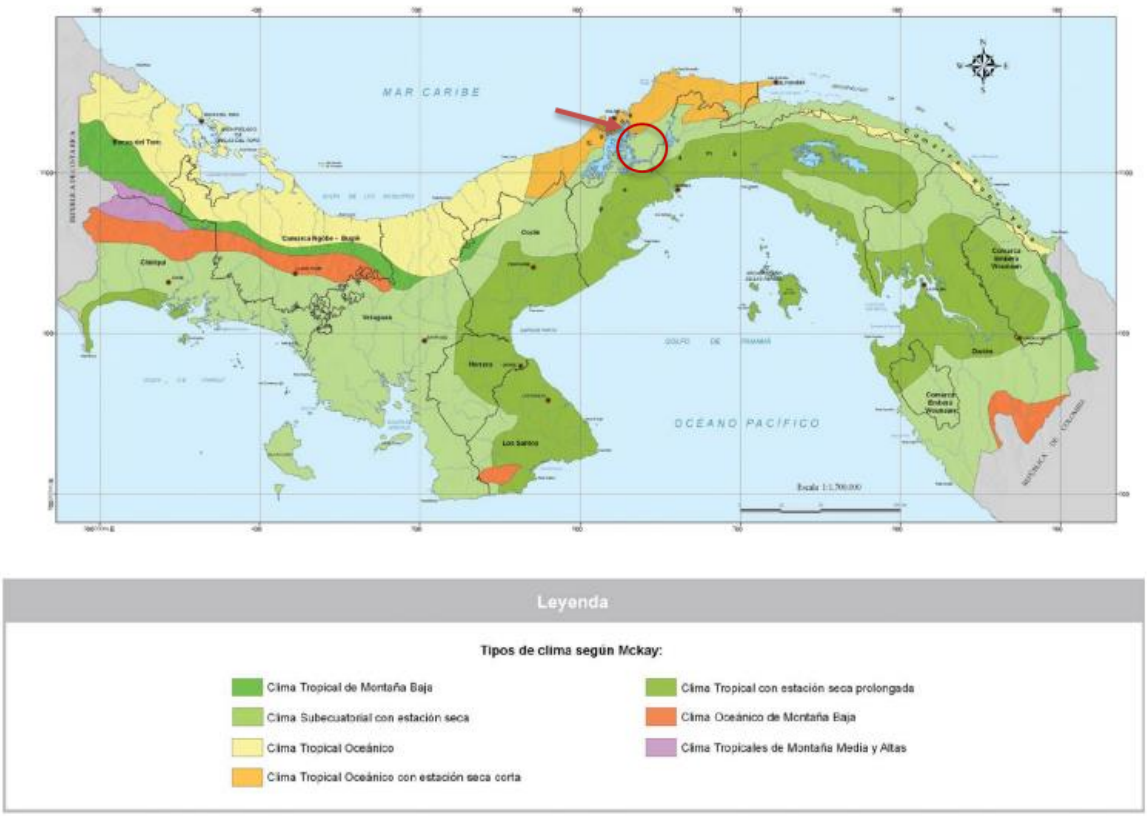
5.4.1 Planos topográficos del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización.

Ver en Anexo 11 – Planos del Perfil Topográfico.

5.5 Aspectos Climáticos

De acuerdo con el mapa de clima de Mckay descrito en el Atlas Ambiental de Panamá - 2010, la zona de estudio para este proyecto se encuentra bajo la clasificación de Clima Subecuatorial con Estación Seca. Se presenta como el clima de mayor extensión en Panamá. Es cálido, con promedios anuales de temperatura de 26.5 a 27.5 °C en las tierras bajas (< 20 msnm), en tanto que para las tierras altas (aprox. 1,000 m) la temperatura puede llegar a 20°C. Se encuentra en las tierras bajas y montañosas hasta 1,000 metros de altura en la vertiente del Pacífico en Chiriquí, Veraguas, en sectores montañosos de Azuero y Coclé y en las montañas de Panamá, San Blas y Darién. Los niveles de precipitación son elevados, cercanos o superiores a los 2,500 mm, alcanza los 3,519 Remedios. El clima es de estación seca corta y acentuada con tres a cuatro meses de duración. Ver Ilustración 5-20.

Ilustración 5-20 Mapa del Clima del Atlas Ambiental según Mckay.



Fuente: Atlas Ambiental de Panamá 2010.

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

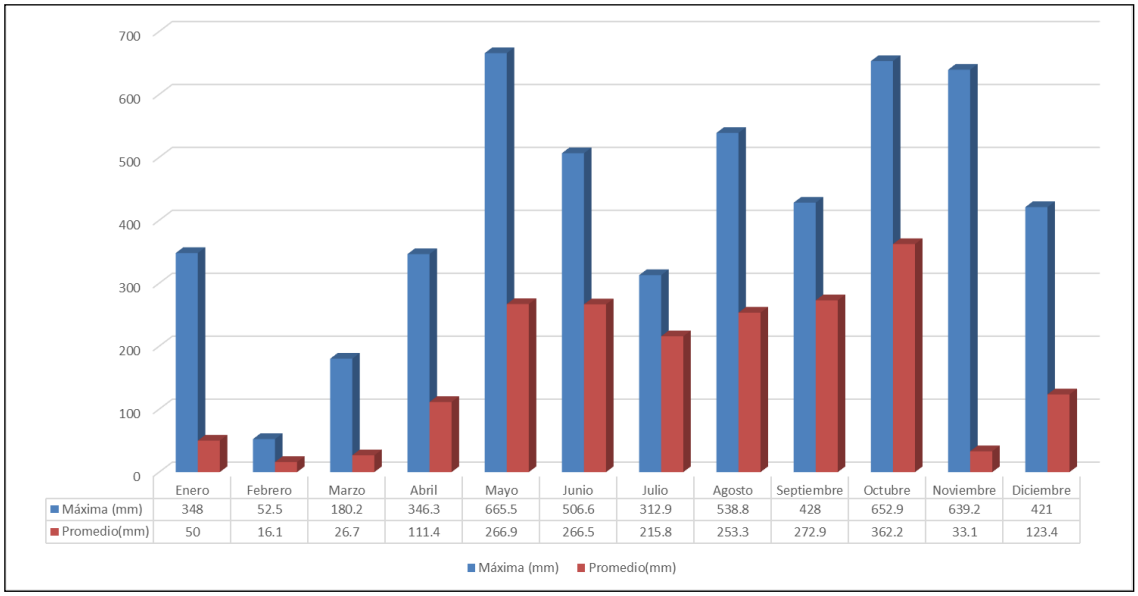
5.5.1.1 Precipitación

Las lluvias en Panamá se caracterizan por ser muy intensas y de corta duración, esto produce valores medios anuales comprendidos entre 1,000 y 7,000 mm.. Una de estas zonas la constituye el llamado "Arco Seco" ubicado al este de la península de Azuero y que incluye lugares como Las Tablas, Chitré, Aguadulce y Río Hato, cuyo nombre deriva del hecho de que es el área menos lluviosa del país, donde se producen precipitaciones anuales inferiores a los 1,500 mm, además de poseer la temporada seca más larga del país, que en periodos de sequía puede extenderse hasta por siete meses; condición que, al combinarse con la explotación inadecuada de los recursos, ha dado como resultado la degradación de suelos, modificaciones climatológicas y procesos de desertificación asociados a la deforestación.

Es digno de destacar que se localizan centros de precipitaciones muy altas sobre la zona costera del Caribe (Kusapín, golfo de los Mosquitos), y en la provincia de Chiriquí a media elevación de la cordillera Central (Fortuna, río Chiriquí, Chorcha).

Para la zona de análisis, se registra un promedio de 600- 400 mm de precipitación por mes. Además, la Gráfica 5-1 se observa los datos obtenidos de la estación de Buena Vista, monitoreado por a la red de hidro meteorología de ETESA.

Gráfica 5-1 Precipitación Anual según Estación Buena Vista



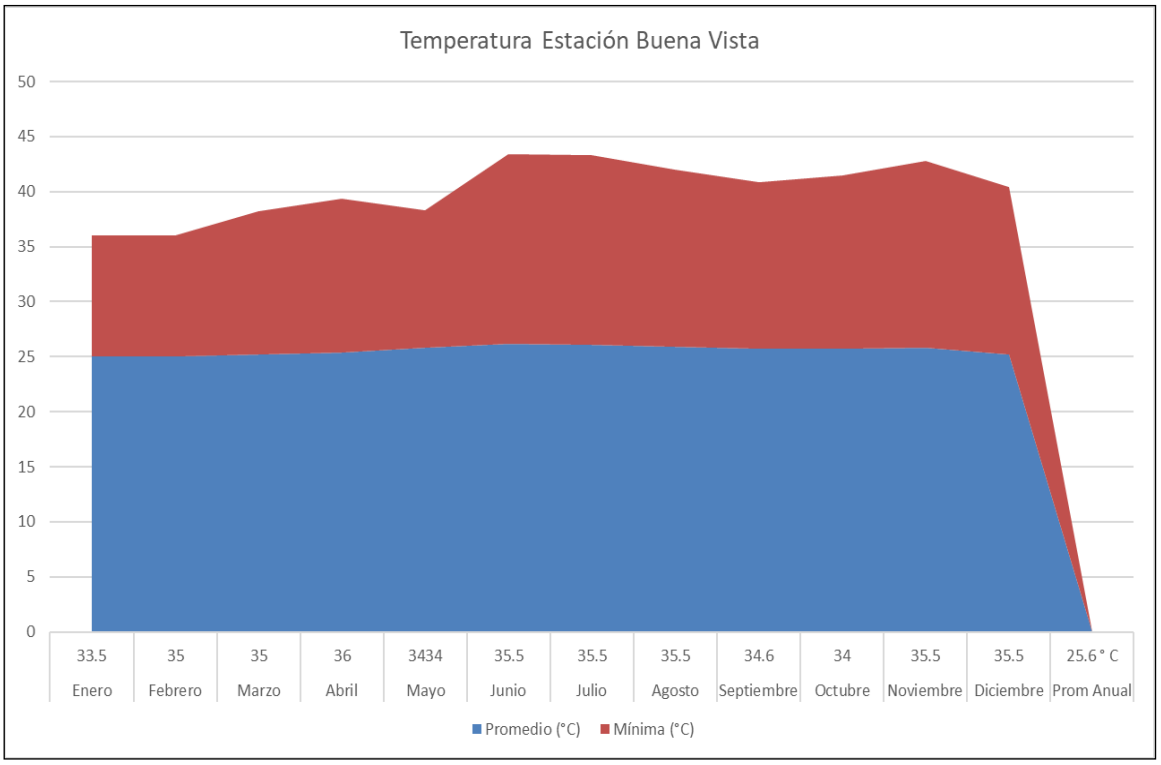
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Máxima (mm)	348	52.5	180.2	346.3	665.5	506.6	312.9	538.8	428	652.9	639.2	421
Promedio(mm)	50	16.1	26.7	111.4	266.9	266.5	215.8	253.3	272.9	362.2	33.1	123.4

Fuente: HIROMET – ETESA

5.5.1.2 Temperatura

Tomando como referencia la Estación de Buena Vista 115-021, el área del proyecto mantiene una temperatura promedio de 25.6 grados centígrados. Ver Gráfica 5-2.

Gráfica 5-2 Temperatura en el área del Proyecto

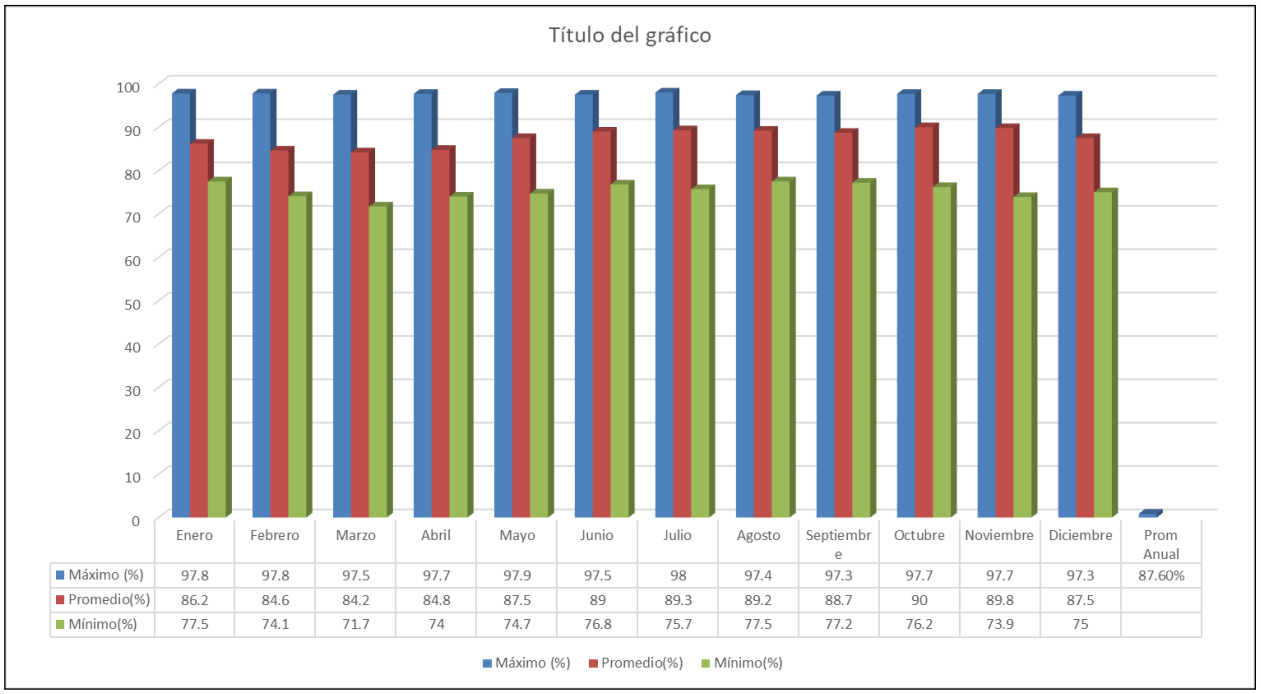


Fuente: HIROMET – ETESA

5.5.1.3 Humedad

Basado en los datos emitidos de la Estación Buena Vista referente a la humedad en la zona dl proyecto podemos indicar que la misma mantiene un promedio de 87.60 % anual. Ver Gráfica 5-3 Promedio de Humedad Relativa en la zona del proyecto

Gráfica 5-3 Registro de humedad relativa en el área del Proyecto.



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Prom Anual
Máximo (%)	97.8	97.8	97.5	97.7	97.9	97.5	98	97.4	97.3	97.7	97.7	97.3	87.60%
Promedio(%)	86.2	84.6	84.2	84.8	87.5	89	89.3	89.2	88.7	90	89.8	87.5	
Mínimo(%)	77.5	74.1	71.7	74	74.7	76.8	75.7	77.5	77.2	76.2	73.9	75	

Fuente: HIROMET – ETESA

5.5.1.4 Presión Atmosférica

Basados en los informes del estado del tiempo del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá establecen un promedio anual para lo que va del año 2023 referente a la presión atmosférica que osciló entre los 1006 a 1011 mb sobre el país.

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

La vulnerabilidad es el grado en que un sistema es susceptible o incapaz de hacer frente ante los efectos adversos del cambio climático. La vulnerabilidad es una función del carácter, la magnitud, y la tasa de variación climática a la que está expuesto un sistema, representada así, por tres elementos: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa.

En ese sentido, la exposición es interpretada por el peligro al que se está expuesto o "la naturaleza y el grado en que un sistema está expuesto a variaciones climáticas significativas ", la sensibilidad describe las condiciones humanas existentes que agravan la exposición, y la capacidad adaptativa es el potencial que tiene un sistema de implementar medidas de adaptación

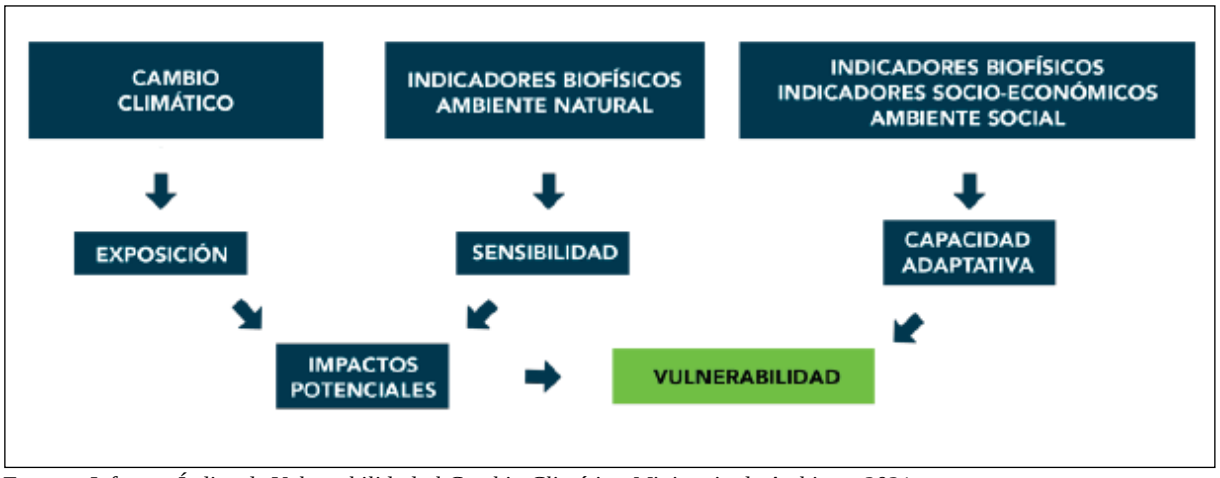
eficaces que minimicen el riesgo producto de los impactos, para aprovechar sus oportunidades, o hacer frente a sus consecuencias. Por lo tanto, para analizar la vulnerabilidad se deben identificar no solo los peligros a los que se está expuesto, sino también la resiliencia y el potencial de respuesta efectiva que tiene un sistema. Los primeros componentes de exposición y sensibilidad representan los impactos, y la capacidad adaptativa, es la medida que en que se pueden reducir los daños y pérdidas por impactos conocidos. En consecuencia, la vulnerabilidad es los impactos potenciales (I) menos la capacidad adaptativa (CA) que se muestra en la siguiente ecuación:

$$V=I-CA$$

$$V =(S+E)-CA$$

Donde V es la Vulnerabilidad, S, es la sensibilidad, E es la exposición y CA, es la Capacidad Adaptativa.

Ilustración 5-21 Componentes para el Análisis de la Vulnerabilidad

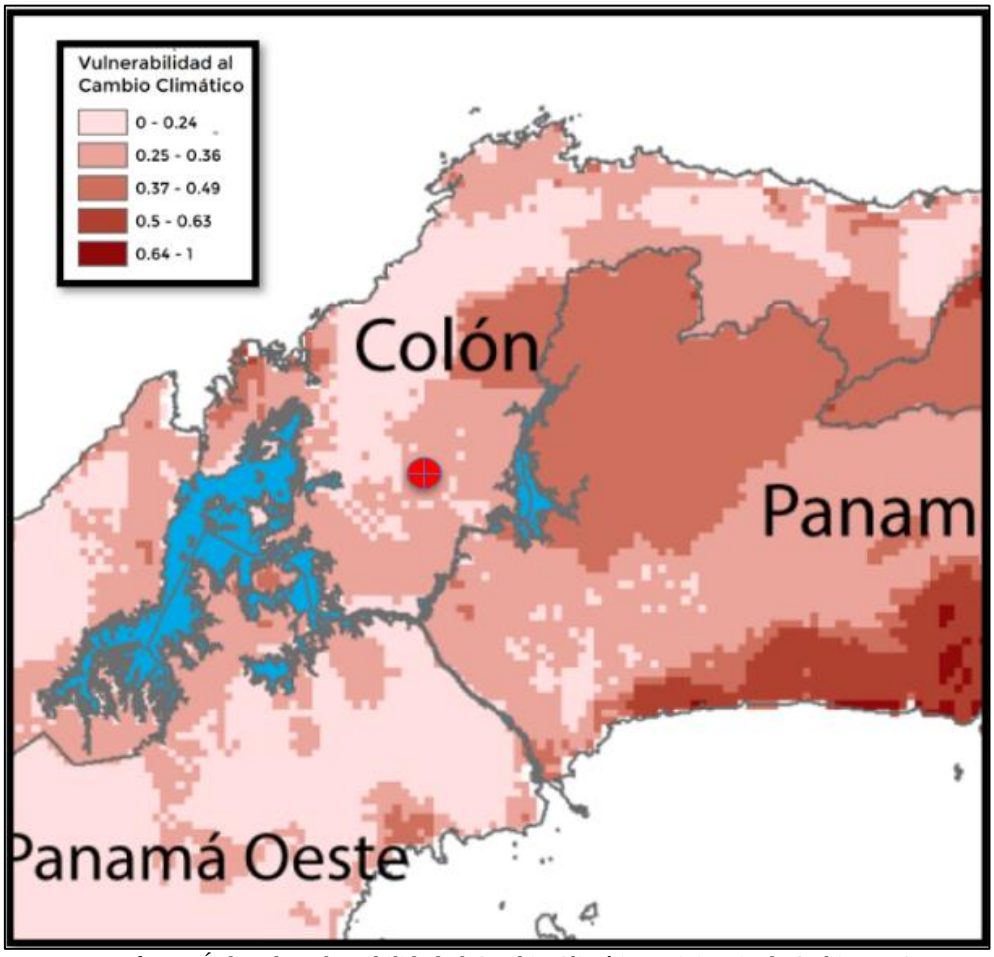


Fuente: Informe Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático-Ministerio de Ambiente 2021

Para el presente proyecto el análisis de la vulnerabilidad no puede ser tratado desde el punto de vista local, sino regional y hasta provincial, ya que los factores indicativos para el proyecto pueden causar sesgos importantes al momento de construir indicadores para la zona de estudio, en este sentido hacemos alusión al estudio realizado por el Ministerio de Ambiente el cual describe las zonas del país con un rango de vulnerabilidad que va de 0 a 1. En la presente Ilustración podemos determinar que el proyecto en estudio mantiene un rango de vulnerabilidad entre los rangos de 0.25-0.36 (en dónde 0 representa una baja vulnerabilidad y 1 alta.),

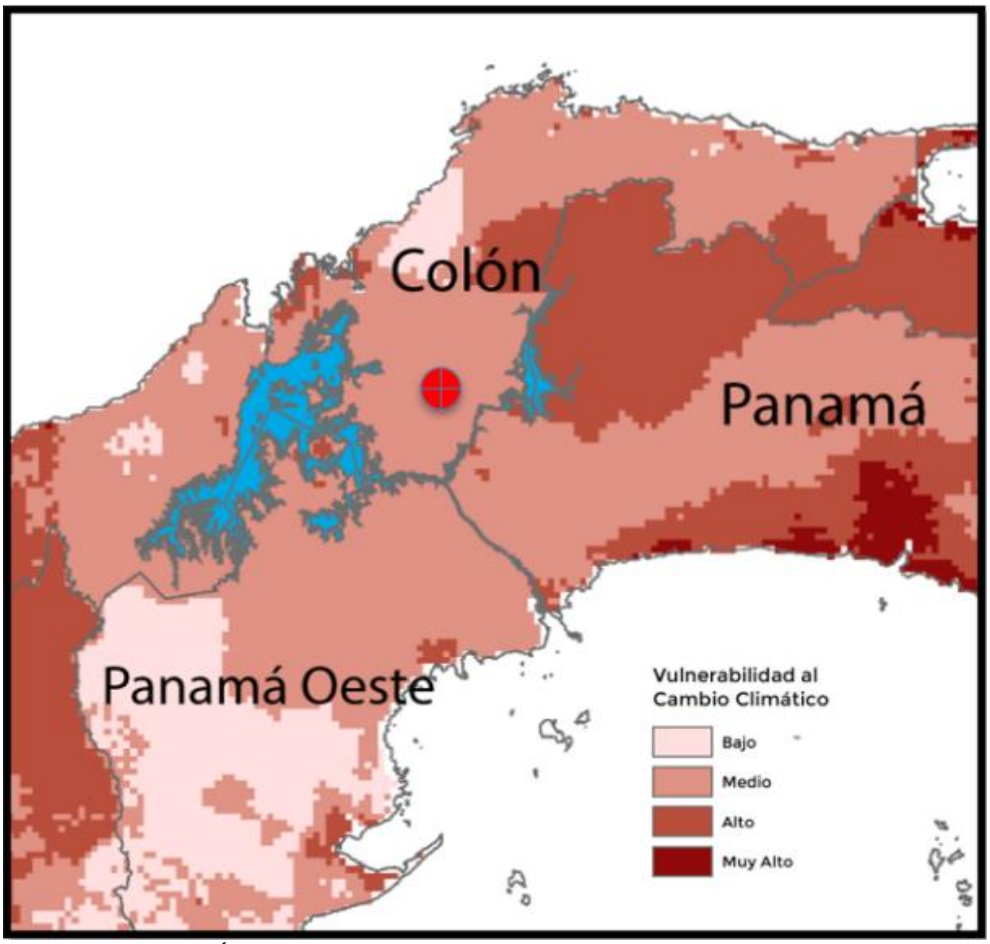
igualmente se determina la vulnerabilidad con categoría media, en la zona donde se ubica el proyecto.

Ilustración 5-22 Vulnerabilidad al cambio climático por rango



Fuente: Informe Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático-Ministerio de Ambiente 2021

Ilustración 5-23 Vulnerabilidad al cambio climático por categoría



Fuente: Informe Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático-Ministerio de Ambiente 2021

5.5.2.1 Análisis de Exposición

El indicador de anomalías de temperatura y precipitación indica las áreas donde se proyectan cambios en relación con el periodo de referencia 1981-2014 de los datos obtenidos de ETESA. Se calculó un promedio de las anomalías para precipitación y temperatura entre 8 Modelos de Circulación Global: CCSM4, CNRM-CM5, GISS-E2-R, HadGEM-ES, MIROC5, MRI-CGCM3, MPI-ESM-LR, NorESMI-M, para el año 2050 y utilizando los forzamientos radiactivos RCP 8.5. Según el Informe de Vulnerabilidad al cambio climático del 2021.

Las anomalías de temperatura fueron clasificados así: cuanto mayor sea la anomalía más vulnerable es. Para los valores de anomalías en las precipitaciones se consideraron como vulnerables aquellos valores positivos y negativos en comparación al periodo histórico

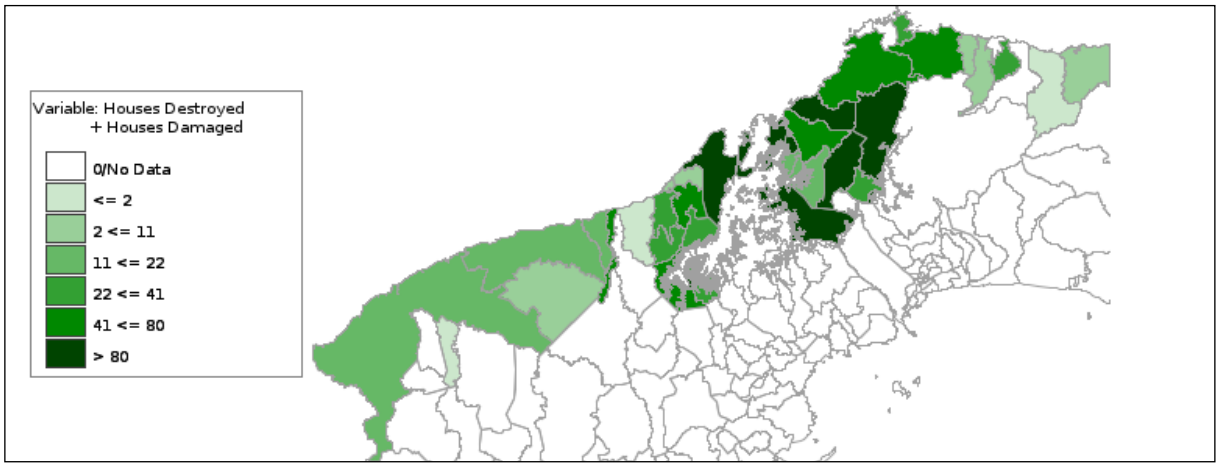
estudiado 1980 -2015. Es decir, mientras mayor sea la anomalía mayor la vulnerabilidad, para los cambios negativos, igualmente, se consideró una alta vulnerabilidad. Esto se debe al hecho de que ambas anomalías positivas y negativas, tienen el potencial de causar impactos de diferentes maneras; por ejemplo, una región puede ser vulnerable a inundaciones debido a un aumento en las precipitaciones o sequías, en el caso de una disminución de las precipitaciones. Este enfoque entonces representa una vulnerabilidad alta para ambos casos de condiciones de cambio elevado, como lo son el aumento y la disminución en las precipitaciones en base al periodo estudiado.

Estos estudios toman como referencia escenarios de exposición como :

- **Vulnerabilidad Costera**: definida principalmente por las características topográficas que hacen vulnerable al territorito ante los efectos por ascenso del nivel del mar. Estas zonas son el resultado del análisis de los criterios de selección como características físicas del relieve, población entre otros, los que finalmente generaron unidades de exposición en ambas vertientes.

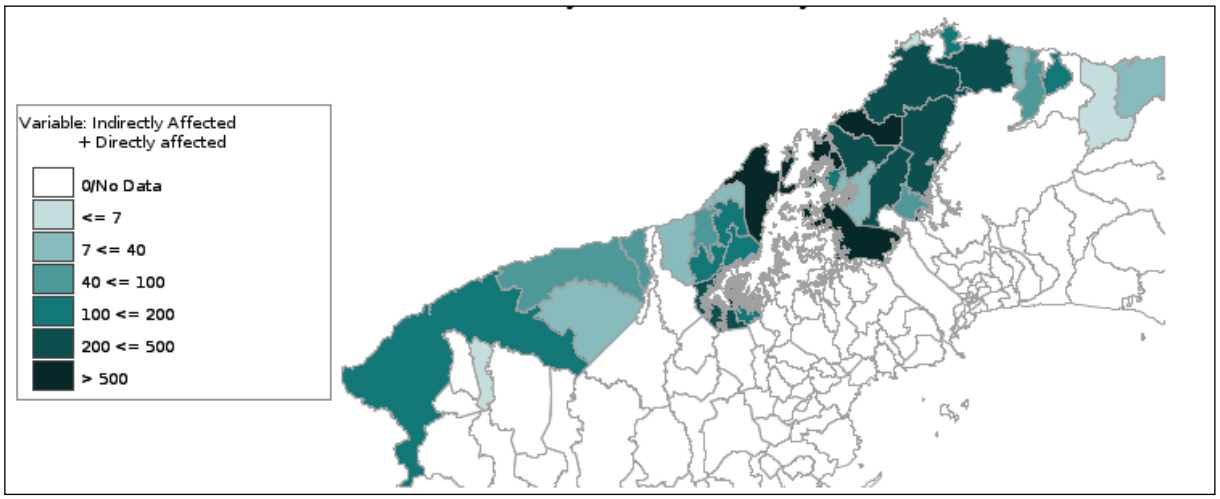
- **Frecuencia de Inundaciones**: basó en la utilización de datos de inundaciones de la página desinventar.org en donde se señalaron 5 categorías de acuerdo con el número de inundaciones por distrito. En donde los distritos con más eventos de inundación reciben una puntuación más alta y los distritos con menos reportes de inundaciones presentan un número menor. Cabe señalar que se pueden generar nuevos datos de riesgos de inundaciones. Para la zona del proyecto "Conexiones de la Autopista Don Alberto Motta Cardoze con la comunidad del Giral" se ha establecido que las inundaciones han afectado con la destrucción y daños de residencias en un margen de 2 a 11 residencias en el corregimiento, y afectaciones a personas de 7 a 40 según estadísticas.

Ilustración 5-24 Mapa de registro de casas destrozadas y dañadas por inundaciones.



Fuente: desinventar.org

Ilustración 5-25 Mapa de afectados directa o indirectamente por eventos de inundaciones



Fuente: desinventar.org

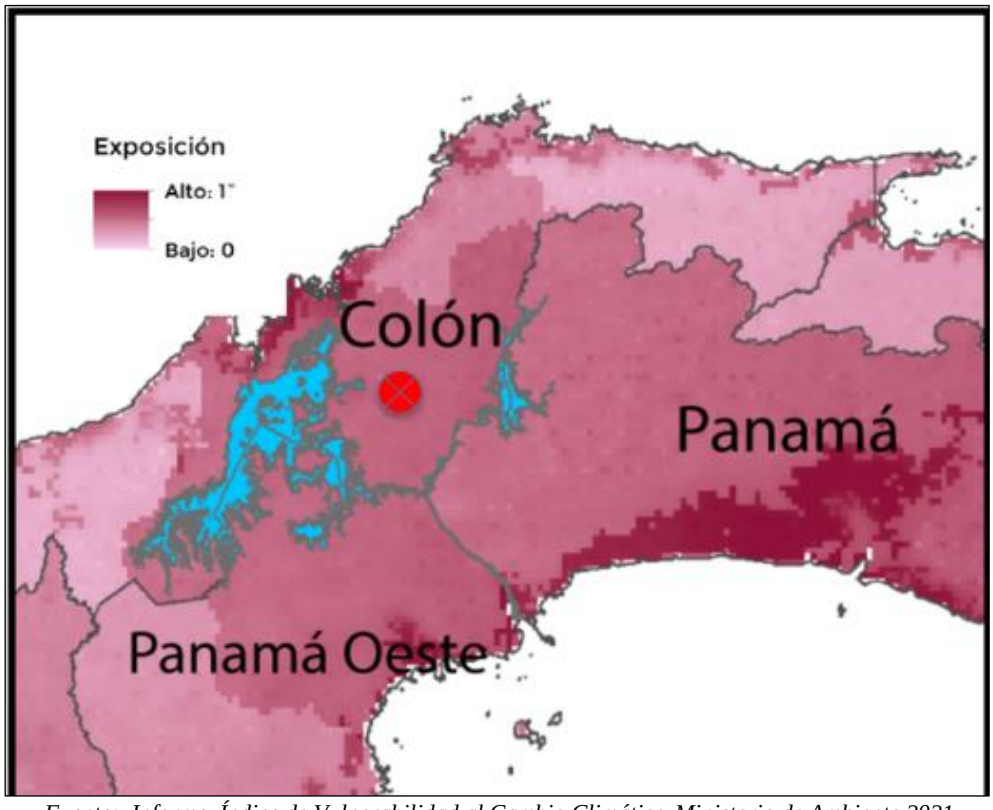
- **Tierra Seca y Degradas:** Basados en el Mapa de Tierras Secas y Degradadas del Atlas Ambiental de Panamá el área del proyecto no entra en esta categoría de suelos.

- **Períodos de Sequía - Días Secos Consecutivos**: Este parámetro climático indica una mayor propensión a períodos de sequía en donde la relación con la vulnerabilidad es que en donde las regiones tengan periodos más largos de sequías son más vulnerables. Según datos de la Estación Buena Vista la zona del proyecto mantiene precipitaciones

promedio de 16 a 26 mm por mes en estaciones secas. (Ver Gráfica 5-1 Precipitación Anual según Estación Buena Vista)

- **Días Consecutivos de Lluvia**: Este componente indica los días seguidos en donde la precipitación es mayor a 1 milímetro de lluvia, incidiendo en una mayor vulnerabilidad ante eventos de lluvia que pueden desencadenar en inundaciones por saturación de suelos, entre otras diversas condiciones cuando la lluvia es seguida en el tiempo. La persistencia de condiciones húmedas puede llegar a tener un impacto en la agricultura y la seguridad alimentaria, ya que los efectos acumulativos pueden ser devastadores para distintos medios de vida. La zona donde se encuentra el proyecto define periodos de lluvias seguidos según datos obtenidos de la estación Buena Vista.

Ilustración 5-26 Mapa de exposición de la zona del proyecto



Fuente: Informe Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático-Ministerio de Ambiente 2021

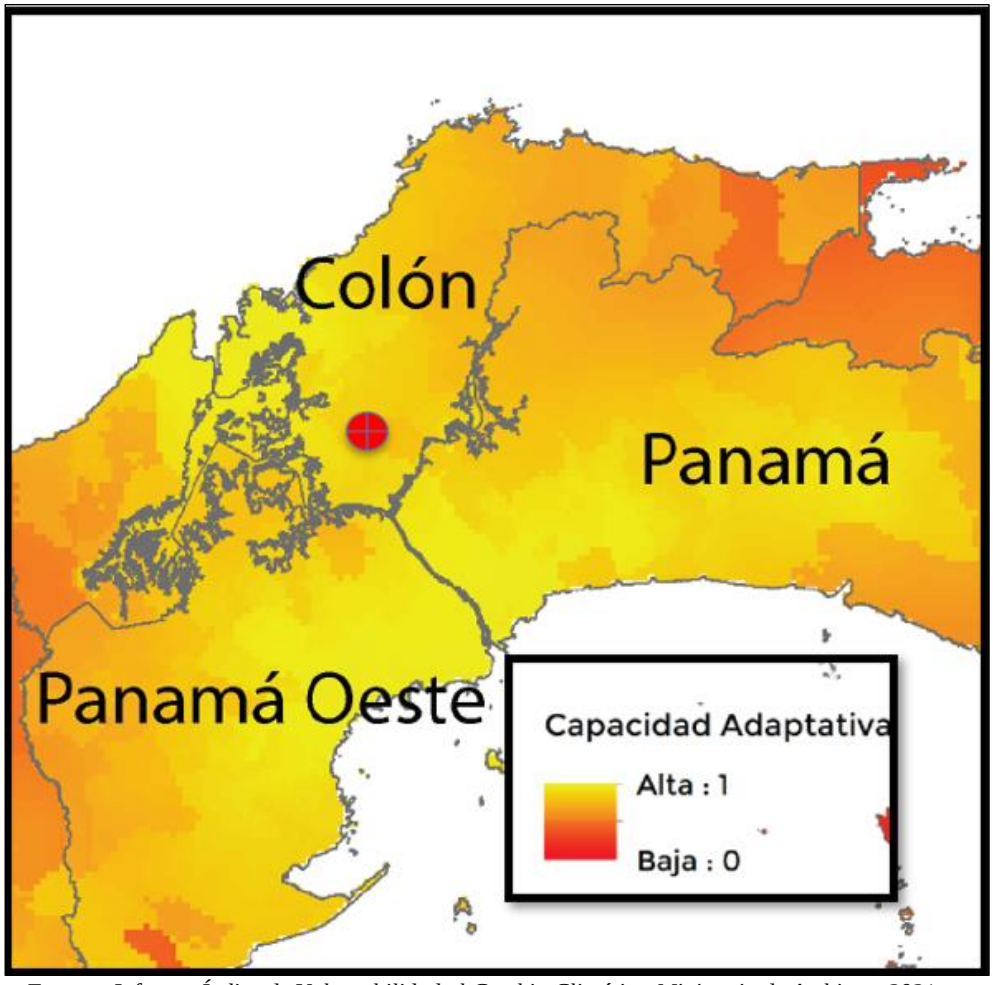
5.5.2.2 Análisis de Capacidad Adaptativa

Mientras menor sea la distancia a vías de infraestructura, se infiere que la capacidad adaptativa es mayor debido a que el desarrollo de la economía de una comunidad es más alto, trayendo consigo beneficios sociales para diversos sectores como lo son la agricultura y el turismo. También, una infraestructura de carreteras resistente es vital en el momento de desastres producto de variables hidrometeorológicas en donde los esfuerzos de ayuda son facilitados si las comunidades son accesibles vía terrestre para un eficiente despliegue de emergencia, disminuyendo los tiempos de respuesta. En cuanto al rango de este indicador, se infiere que una distancia mayor a una red vial significa una menor capacidad adaptativa y por ende una menor vulnerabilidad. Las generalidades de este proyecto están enfocadas en mejorar la red vía en la comunidad del Giral y circundantes al viabilizar el acceso directo a la Autopista Don Alberto Motta Cardoza y viceversa.

Por otro lado, el acceso a servicios de salud es primordial en el contexto tanto como de sensibilidad como de capacidad adaptativa. Por ende, el acceso a servicios e infraestructura de salud se utiliza como la distancia que se tiene para acceso a estos centros en donde la vulnerabilidad es alta mientras más lejos se esté de un hospital, o mientras más servicios de salud, mayor es la capacidad adaptativa de los asentamientos humanos. Para este ejercicio, se toma en cuenta el acceso a la salud de infraestructura tanto como medida de capacidad de adaptación en donde las regiones con mayor acceso podrán tener una capacidad de respuesta más ventajosa frente a impacto climáticos

Se debe tomar en cuenta que, para los hospitales, no se realizó un estudio exhaustivo de las instalaciones y capacidad de cada centro, personal, tecnologías, laboratorios, equipamiento, lo cual puede incidir altamente en la seguridad en tiempos de emergencia, afectando la capacidad de respuesta ante damnificados por eventos de desastre, en la zona de estudio la Comunidad del Giral y aledañas la distancia hacia el único Hospital para atención de desastres está sumamente alejado en el centro de la ciudad de Colón, esto afecta significativamente la capacidad adaptativa de la población.

Ilustración 5-27 Mapa de la capacidad Adaptativa en el área del Proyecto



Fuente: Informe Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático-Ministerio de Ambiente 2021

5.5.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas.

Basados en los análisis de vulnerabilidad realizados cualitativamente y tomando como referencia los estudios de Vulnerabilidad 2021 del Ministerio de Ambiente , podemos inferir que los peligros o amenazas están enmarcados en la poca adaptabilidad por las distancias a centro hospitalarios, la conexión de la red vial entre la vía Transístmica y la Autopista Don Alberto Motta Cardoze va a aumentar esta adaptabilidad de la comunidad en general, otra Amenaza identificada es la exposición a inundaciones en áreas no directamente relacionadas con el área del proyecto, pero que en todo caso pueden afectar la movilidad dentro del distrito.

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

Los resultados nos indican una línea de acción para priorizar las acciones en adaptación en la zona del proyecto. Indicadores como los hospitales en la provincia de Colón, la vulnerabilidad por el aumento del nivel del mar, la frecuencia de inundaciones, juegan un papel importante al ser combinados. La capacidad adaptiva puede ser uno de los componentes más importantes sobre todo cuando en Panamá se refleja una desigualdad económica social lo largo del territorio.

Los datos de escenarios de cambio climático parecen no influir significativamente, esto puede ser ya que este indicador es un dato continuo y no categórico y tal vez, para próximos análisis se deban categorizar aquellas áreas con una anomalía mayor de cambio a futuro. Se debe entender que, aunque el área del proyecto no expresa niveles altos de vulnerabilidad no quiere decir que no estén expuestos a ciertos riesgos climáticos, y esto es debido a que no existen datos puntuales o locales que sean usados como indicadores para determinar que no representan algún tipo de amenaza identificada para una zona en específico.

Adicionalmente, los impactos que traerán consigo el cambio climático son difíciles de medir y proyectar a futuro, más aún cuando para la ciencia es y será desafiante proyectar la frecuencia e incidencia de eventos extremos, por lo cual los esfuerzos pueden ser dirigidos en la erradicación de la pobreza, el acceso a agua, educación, atención médica de calidad, infraestructura resistente, en donde una capacidad fortalecida es igual a una menor vulnerabilidad al cambio climático.

5.6 Hidrología

El proyecto se encuentra ubicado en la Cuenca 115, donde su principal río es el Río Chagres, con un área total de 3338 (Km2) y una longitud de 125 kms de longitud.

En el área del proyecto se detectaron 8 microcuencas que intersecan la traza de la vía a rehabilitar. A continuación, presentamos la Tabla 5-6 resumen de las características morfométricas de las microcuencas de forma general.

Tabla 5-6 Características de las microcuencas del área de estudio

ID	Estación	Coordenadas UTM		Área de cuenca Ha	Elev Max	L (m)
No.1	0k+047	1023969.12	645120.704	39.23	130	1008.08
No.2	0K+248	1023789.50	645032.232	21.88	139	951.34
No.3	0K+480	1023579.36	644929.924	4.70	139	323.30
No.4	0K+625	1023535.15	644813.211	6.80	140	394.77
No.5	0K+785	1023503.63	644644.981	16.86	142	755.88
No.6	0K+985	1023403.42	644473.850	3.91	102	267.32
No.7	1K+148	1023306.00	644346.328	50.45	156	2102.04
No.8	1K+565	1023076.04	644005.791	122.40	177	2750.02

Fuente: El Promotor

5.6.1 Calidad de aguas superficiales

Durante el proceso de muestreo de las aguas superficiales el equipo técnico se enfocó en las dos quebradas que en su momento mantenían reductos de agua provenientes del escurrimiento de la zona, los dos puntos muestreados presentan los siguientes resultados, los cuales pueden ser consultados más ampliamente en el Anexo 20 – Reportes de Monitoreo .

Tabla 5-7 Análisis de aguas superficiales muestra 3481-23

Identificación de la Muestra	3481-23
Nombre de la Muestra	El Giral, Punto A
Coordenadas	17P 643716 UTM 1023088

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	5,40	±0,09	1,4	<10
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	210,00	±0,02	1,0	<250 UFC
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO_5	mg/L	SM 5210 B	<1,00	±0,02	1,0	<3
Nitratos	NO_3^-	mg/L	HACH 10206	<1,00	(*)	1,0	N.A.
Nitritos**	NO_2^-	mg/L	Lovibond 276	<1,00	(*)	1,0	N.A.
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	2,84	(*)	2,0	>7,0
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	<7,00	(*)	7,0	<50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	182,00	±0,05	9,0	N.A.

Fuente: Envirolab 2023

Tabla 5-8 Análisis de aguas superficiales muestra 3481-23

Identificación de la Muestra	3482-23
Nombre de la Muestra	El Giral, Punto B
Coordenadas	17P 644647 UTM 1023527

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	6,60	±0,09	1,4	<10
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	>600,00	(*)	1,0	<250 UFC
Demanda Bioquímica de Oxigeno	DBO_5	mg/L	SM 5210 B	8,81	±0,02	1,0	<3
Nitratos	NO_3^-	mg/L	HACH 10206	6,00	±0,32	1,0	N.A.
Nitritos**	NO_2^-	mg/L	Lovibond 276	11,00	±0,03	1,0	N.A.
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	<2,00	(*)	2,0	>7,0
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	<7,00	(*)	7,0	<50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	216,00	±0,05	9,0	N.A.

Fuente: Envirolab 2023

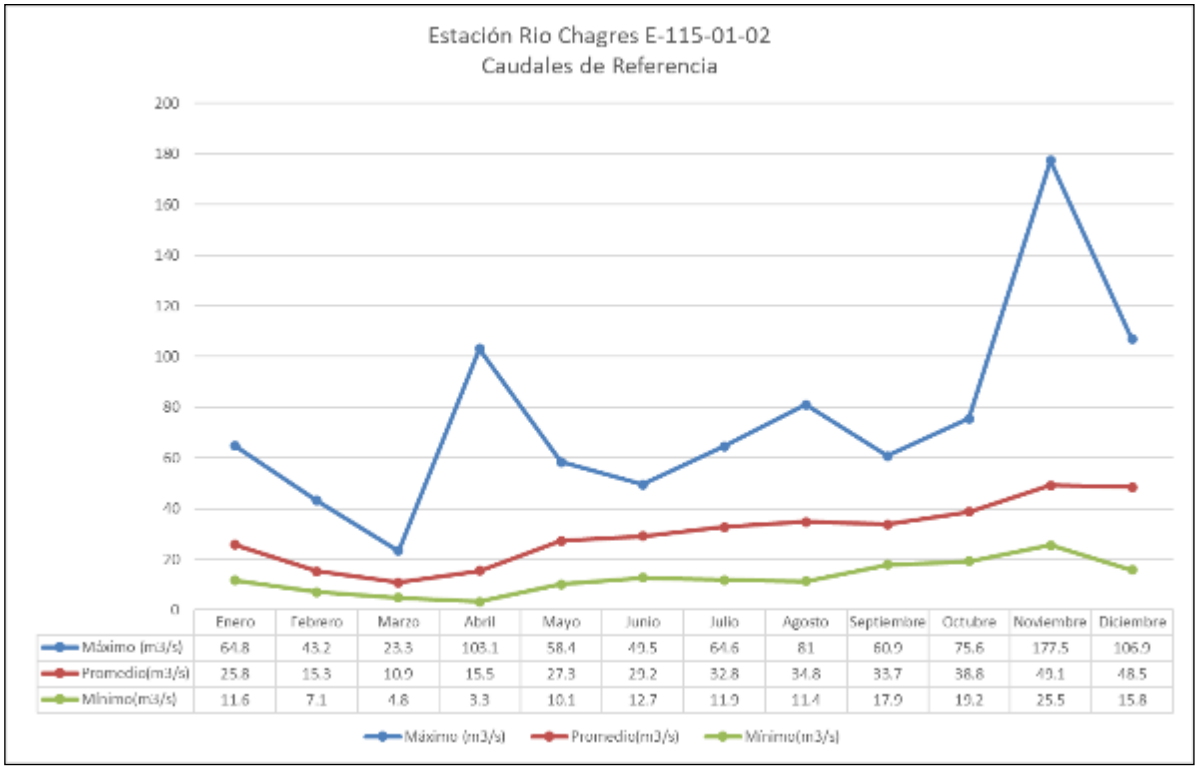
5.6.2 Estudio Hidrológico

Ver Anexo 22 – Estudio Hidrológico.

5.6.2.1 Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)

Para el análisis de los caudales se tomó como referencia los valores históricos de la Estación ubicada en el río Chagres E-115-01-02. (Ver Gráfica 5-4 Caudales Históricos de Referencia-Caudales Históricos de Referencia)

Gráfica 5-4 Caudales Históricos de Referencia



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Máximo (m3/s)	64.8	43.2	23.3	103.1	58.4	49.5	64.6	81	60.9	75.6	177.5	106.9
Promedio(m3/s)	25.8	15.3	10.9	15.5	27.3	29.2	32.8	34.8	33.7	38.8	49.1	48.5
Mínimo(m3/s)	11.6	7.1	4.8	3.3	10.1	12.7	11.9	11.4	17.9	19.2	25.5	15.8

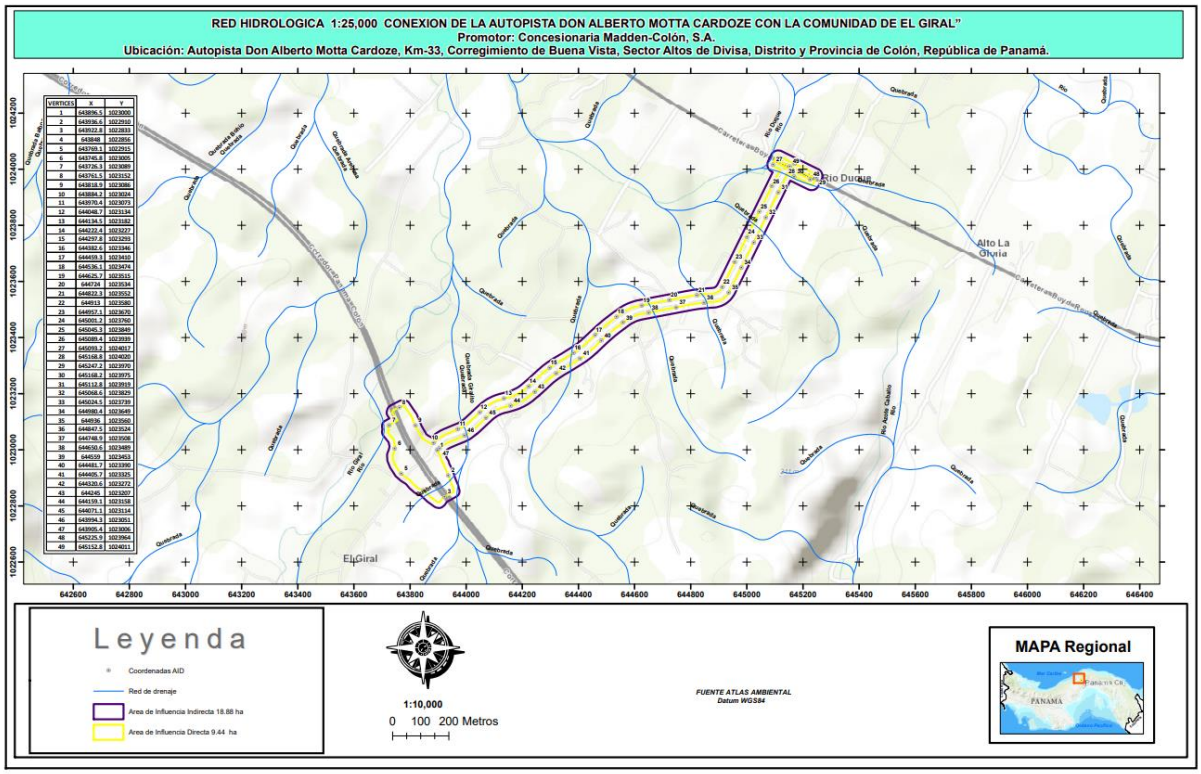
5.6.2.2 Caudal Ambiental y caudal ecológico

Para este proyecto no puede ser valorado el caudal ambiental y el caudal ecológico, ya que cada una de las quebradas o drenajes superficiales, son intermitentes y solo mantiene caudales durante los periodos de lluvia.

5.6.2.3 Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) indicando el ancho de protección de la fuente hídrica de acuerdo a legislación correspondiente.

En la Ilustración 5-28 se presenta el mapa hidrológico del área del proyecto. ver en Anexo 19 – Mapa de la Red hidrológica.

Ilustración 5-28 Mapa hidrológico del área del proyecto.



Fuente: Elaboración propia P4 Services and Consulting, S.A.

5.6.3 Estudio Hidráulico

Referirse al Anexo 9 – Memoria Técnica de Diseño de Drenajes

5.6.4 Estudio oceanográfico

Para el presente estudio no aplica Estudio Oceanográfico, ya que la obra se realiza alejada más de 20 Km del mar.

5.6.4.1 Corrientes, mareas, oleajes

Para el presente estudio no aplica Estudio Oceanográfico, ya que la obra se realiza alejada más de 20 Km del mar.

5.6.5 Estudio de Batimetría

Para el presente estudio no aplica Estudio de Batimetría, ya que la obra se realiza alejada más de 20 Km del mar.

5.6.6 Identificación y Caracterización de Aguas subterráneas

Durante el estudio Geotécnico las perforaciones y sondeos no se reportaron nivel freático o aguas subterráneas, sin embargo, los estratos de encuentran a un 100% de saturación (Ver Anexo 10 – Estudio Geotécnico)

5.6.6.1 Identificación de acuíferos

El Mapa Hidrogeológico de Panamá, señala que el área de estudio del proyecto corresponde a zonas con acuíferos predominantemente fisurados (discontinuos) con permeabilidad variable (Q=3-10 m3/h).

Los acuíferos son clasificados como locales restringidos a zonas fracturadas, conformados por una mezcla de rocas volcánicas fragmentarias, consolidadas y poco consolidadas, sobrepuestas a rocas ígneas consolidadas. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena.

5.7 Calidad de aire

Las características de las masas de aire en el área de influencia, respecto a la calidad de estas, vienen determinadas directamente por el tipo de actividades que allí se desarrollan, las cuales abarcan usos residenciales, comercial, e industriales, sumadas a la presencia de flujo vehicular a lo largo de la Vía Transístmica y Autopista Don Alberto Motta Cardoze.

Como parte del levantamiento de información de línea base del presente estudio, se realizó medición para caracterizar la calidad del aire en el área de influencia directa de la obra. Se realizaron mediciones de material particulado mayor a 10 micras (PM10), dióxido de nitrógeno, Ozono y monóxido de carbono. En el Anexo 21 se presenta el informe de Ensayo de Calidad de Aire.

Tabla 5-9 Resultados de las Mediciones de Calidad de Aire

VARIABLE AMBIENTAL	PUNTO DE MEDICIÓN 1	PUNTO DE MEDICIÓN 2	LÍMITE DE LA NORMA
Material Particulado PM10 (µg/m3).	23,4	11,7	75
Monóxido de Carbono CO (µg/m3)	11,5	45,9	10 (8 horas)
SO2 (µg/m3)	27,1	35,7	40
Dióxido de Nitrógeno NO2 (µg/m3)	4,3	3,8	25

Fuente: Envirolab. Informe de Resultado de Mediciones de Calidad de Aire. 2023

Los resultados evidenciaron que, a pesar de estar presente dos importantes vías de tránsito vehicular, en la zona aledaña al sitio donde se colocó el equipo, el viento predominante favorece el arrastre de las partículas sólidas en suspensión menores a 10 micras, así como de los gases característicos de motores de combustión que fueron considerados, lo cual explica que las concentraciones encontradas de CO son mayores al límite señalado en la normativa de referencia. Ver los resultados en el Anexo 21 – . los resultados obtenidos, comparados con los límites de la norma de referencia resolución 021 del 24 de enero del 2023 por la cual se adoptan los valores de referencia de calidad de aire a nivel nacional.

Foto 5-1 Muestreo de Calidad de Aire



Fuente: Envirolab 2023

5.7.1 Ruido

Los valores de nivel sonoro equivalente obtenidos en la línea base fueron comparados con los límites máximos permisibles para ruido ambiental establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002 modificados por el Decreto Ejecutivo No. 1 del 2004. Dichos límites son 60 dBA para el horario diurno y 50 dBA para el horario nocturno (además se permiten aumentos de 5 dBA sobre el ruido ambiental de fondo). Según el Artículo 9 del Decreto Ejecutivo No. 306, se permite un incremento de 5 dBA sobre el ruido residual; y un aumento de 3 dBA para áreas industriales y comerciales sin perjuicios de residencias.

Según los resultados obtenidos en el monitoreo diurno realizado (línea base) los valores medidos se encuentran por debajo del límite máximo permisible establecido para los puntos # 2 y 3. (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

Para el Punto # 1 el nivel de ruido es significativo y constante en el área del proyecto específicamente a un costado de la Autopista Don Alberto Motta Cardoze, indicándose sobre los límites máximos permisibles.

Tabla 5-10 Resultados de Mediciones de Ruido

PUNTO DE MONITOREO	LEQ MAX	LEQ MIN	LEQ	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
1	72.3	65.6	68.95	60
2	56.0	45.4	50.7	
3	54.5	53.2	53.85	

Fuente : Informe de Ruido-P4 Services & Consulting S.A

Foto 5-2 Medición de ruido ambiental sobre la vía de El Giral



Fuente: -P4 Services & Consulting S.A

Foto 5-3 Medición de ruido ambiental en la zona del intercambiador.



Fuente: -P4 Services & Consulting S.A

5.7.2 Vibraciones

Los resultados obtenidos muestran valores por debajo del límite máximo permisible establecido en Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá.

De acuerdo con el Anteproyecto de Calidad Ambiental de Vibraciones, se establece que los proyectos nuevos que generan vibraciones durante las fases de construcción, operación o abandono y que pueden afectar los vecinos colindantes, en un radio de hasta 200 metros, en las rutas de acceso al proyecto o donde deben circular los equipos, deben realizar el monitoreo cada seis meses o cuando se introduzcan nuevos equipos o procesos que puedan variar los niveles existentes de vibraciones ambientales.

Tabla 5-11 Resultados de las dos mediciones de vibración ambiental.

Punto 1		**Coordenadas UTM (WGS 84) Zona 17 P**	
El Giral, Punto A		643844 m E 1022910 m N	
Datos y resultados relevantes			
Descripción de la fuente de vibración: Flujo vehicular cerca del punto de medición.			
Tipo de edificio: Normal		**Fecha de la medición:** 2023-04-25	
Distancia de la fuente de vibración: 50 m, aproximadamente		**Inicio de la medición:** 9:39 a.m. – 10:11 a.m.	
Comentarios: La medición se realizó a un costado de la autopista, el área es abierta.			
Resumen		**Análisis**	
Afectación en estructuras (mm/s)	**Frecuencias** (Hz)	**Eje dominante** (mm/s)	**Frecuencia** (Hz)
Valores obtenidos	Valores obtenidos	T = 0,497	93
T = 0,497	93	**Sobre presión del aire:**	<88 dB (L)
V =0,339	93	**Límite**	
L = 0,418	93	50 mm/s a 4 Hz o más	

Punto 2		**Coordenadas UTM (WGS 84) Zona 17 P**	
El Giral, Punto B		644650 m E 1023528 m N	
Datos y resultados relevantes			
Descripción de la fuente de vibración: Flujo vehicular cerca del punto de medición.			
Tipo de edificio: Normal		**Fecha de la medición:** 2023-04-25	
Distancia de la fuente de vibración: 20 m, aproximadamente		**Inicio de la medición:** 2:19 p.m. – 2:50 p.m.	
Comentarios: El área es abierta.			
Resumen		**Análisis**	
Afectación en estructuras (mm/s)	**Frecuencias** (Hz)	**Eje dominante** (mm/s)	**Frecuencia** (Hz)
Valores obtenidos	Valores obtenidos	T = 0,292	26
T = 0,292	26	**Sobre presión del aire:**	113,3 (L)
V =0,110	43	**Límite**	
L = 0,142	20	50 mm/s a 4 Hz o más	

Fuente: Envirolab. Informe de Resultado de Mediciones de Calidad de Aire. 2023

5.7.3 Olores molestos

Dentro del área de influencia directa del proyecto no se percibió olores molestos.

SECCION 6
DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLOGICO.

6 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

En este capítulo se describe la flora y fauna silvestre localizada en la zona del proyecto y sus áreas aledañas. El área del proyecto se encuentra en la zona urbana, por lo cual la vegetación existente está compuesta por árboles aislados en su mayoría ornamentales y gramíneas a lo largo de los 2 kilómetros que comprende el proyecto

6.1 Características de la Flora.

De acuerdo con el mapa de zonas de vida, el área del proyecto se encuentra ubicada dentro de la categoría bosque húmedo tropical (bh-T) que comprende aproximadamente el 32% del territorio de la república. Una de las características principales de esta zona es tener precipitaciones anuales entre 1500 a 4000 mm y temperaturas por encima de 30° centígrados. De acuerdo con datos del informe anual del canal de Panamá la precipitación anual para el año 2021 fue de 2800 mm. La temperatura y altas precipitaciones inciden en las características la vegetación en estas zonas.

En base al mapa de cobertura boscosa 2021 elaborado por el ministerio de ambiente, en la zona del proyecto existen 3 formaciones boscosas que son: Rastrojo y vegetación arbustiva, bosque latifoliado mixto secundario y áreas pobladas.

Por ser un área alterada por la presencia de poblaciones, la vegetación existente se localiza en pequeños remanentes de rastrojo en abandono y árboles dispersos encontrados principalmente en las áreas de servidumbre de la autopista y en las propiedades de algunos moradores del sector.

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

En el área del proyecto se pudo evidenciar la presencia de dos formaciones vegetales bien definidas que son: Pequeños remanentes de rastrojo y vegetación arbustiva formada principalmente por especies pioneras regeneradas mediante un proceso ecológico (regeneración natural) luego del abandono de actividades antrópicas. Dentro de esta categoría podemos

encontrar herbazales, arbustos y enredaderas especialmente de las familias solanáceas, melastomatáceas, piperáceas, gramíneas entre otras.

La mayor parte del proyecto se encuentra en un área poblada por lo que se pudo observar árboles dispersos plantados y otros regenerados naturalmente por la dispersión de semilla en las zonas de servidumbre de la autopista y otros lotes privados cerca de la vía hacia el Giral. La mayoría de los árboles se encuentran sobre cercas de división de lotes, pequeños patios de casas y servidumbre de la autopista de Panamá Colón. En la Tabla 6-1 se enlista las especies de árboles del proyecto.

Tabla 6-1 Lista de especies identificadas en el proyecto

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Aguacate	*Persea americana*	*Laureaceae*
2	Amarillo	*Terminalia amazonia*	*Combretaceae*
3	Balo	*Gliricidia sepium*	*Fabaceae*
4	Carate	*Bursera simaruba*	*Bursereaceae*
5	Cedro amargo	*Cedrela odorata*	*Meliáceae*
6	Ciruelo	*Spondias purpurea*	*Anacardiaceae*
7	Guacimo	*Guazuma ulmifolia*	*Malvaceae*
8	Guarumo	*Cecropia peltata*	*Urticaceae*
9	Guayaba	*Psidium sp*	*Myrtaceae*
10	Guayacan	*Handroanthus guayacan*	*Bignonaceae*
11	Laurel	*Cordia alliodora*	*Boraginaceae*
12	Lima	*Citrus aurantifolia*	*Rutaceae*
13	Mango	*Maguifera indica*	*Anacardiaceae*
14	Melina	*Gmelina arborea*	*Lamiaceae*
15	Nance	*Byrsonima crassifolia*	*Malpighiaceae*
16	Naranjo	*Citrus sinensis*	*Rutaceae*
17	Roble	*Tabeuia rosea*	*Bignonaceae*

Fuente: Equipo consultor – P4 SERVICES & CONSULTING S.A.

Debemos señalar que ninguna especie descrita en esta lista, cuentan con un estatus especial de vulnerabilidad, exótica o amenazada de acuerdo con la información manejada por el ministerio de ambiente. Estos son árboles registrados de manera aleatoria en dentro de la zona de influencia (servidumbre de carretera) y no en ningún rastrojo o bosque secundario.

6.1.2 Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción)

Para determinar el tipo de vegetación existente, se realizó un recorrido por toda el área de influencia del proyecto y se levantó mediante un inventario forestal toda la vegetación existente con el objetivo de conocer las características dasométricas de cada árbol situados en la zona del proyecto.

En el inventario forestal se registraron los siguientes atributos:

- Especie (Nombre común, nombre científico, familia, categoría de uso).
- Diámetro a la altura de pecho (1.30 mts.).
- Altura total del árbol.
- Volumen total
- Tipo de tronco (para determinar el factor de forma).
- Observaciones.

Para el cálculo del volumen se utilizó la formula elaborada por la FAO, y adoptada por el Ministerio de Ambiente.

$$V = (d2)\ (\Pi/4)\ (H)\ (\text{tipo de tronco})$$

Dónde:

V= es igual a volumen en m3

d2= Diámetro a la altura del pecho o a 1,30 m de altura, en metros.

Π = Constante (3.1416)

h = Altura de los árboles en metros

El tipo de tronco se utiliza para determinar el factor mórfico de cada árbol y así poder calcular el volumen total, de acuerdo con lo que establece el Ministerio de Ambiente.

Tipo de tronco: Para determinar el factor mórfico que se aplicó para el cálculo del volumen total.

A = 0.70

B = 0.60

C = 0.45

A continuación, en la Tabla 6-2 se presenta los resultados obtenidos.

Tabla 6-2 Datos de campo del inventario forestal

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de tronco	DAP (cm)	Ht (mts.)	Vol. (m^3)	Descripción
1	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	5	3	0.0027	Arbusto
2	Guayaba	Psidium sp	Myrtaceae	B	8	8	0.0241	Frutal
3	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	9	3.5	0.0100	Arbusto
4	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	9	3.5	0.0100	Arbusto
5	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	10	3.5	0.0124	Arbusto
6	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	21	8.5	0.1325	Arbusto
7	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	22	10	0.1711	Arbusto
8	Lima	Citrus aurantifolia	Rutaceae	B	8	3.5	0.0106	Frutal
9	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	21	8	0.1247	Arbusto
10	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	24	8	0.1629	Arbusto
11	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	19	8	0.1021	Arbusto
12	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	18	8	0.0916	Arbusto
13	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	20	8	0.1131	Arbusto
14	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	19	8	0.1021	Arbusto
15	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	19	8	0.1021	Arbusto
16	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	21	8	0.1247	Arbusto
17	Cedro amargo	Cedrela odorata	Meliáceae	A	17	8.5	0.1351	Maderable
18	Roble	Tabeuia rosea	Bignonaceae	A	22	10	0.2661	Maderable
19	Nance	Byrsonima crassifolia	Malpighiaceae	B	32	12	0.5791	Frutal
20	Nance	Byrsonima crassifolia	Malpighiaceae	B	32	12	0.5791	Frutal
21	Ciruelo	Spondias purpurea	Anacardiaceae	C	20	3	0.0424	Frutal
22	Carate	Bursera simaruba	Bursereaceae	B	21	4.5	0.0935	Sombra
23	Ciruelo	Spondias purpurea	Anacardiaceae	C	24	4.5	0.0916	Frutal

0129

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de tronco	DAP (cm)	Ht (mts.)	Vol. (m^3)	Descripción
24	Ciruelo	Spondias purpurea	Anacardiaceae	C	21	2	0.0312	Frutal
25	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	18	4	0.0458	Arbusto
26	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	24	5	0.1018	Arbusto
27	Mango	Maguifera indica	Anacardiaceae	B	25	8	0.2356	Frutal
28	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	19	6	0.0766	Arbusto
29	Roble	Tabeuia rosea	Bignonaceae	A	24	12	0.3800	Maderable
30	Mango	Maguifera indica	Anacardiaceae	B	28	14	0.5172	Frutal
31	Mango	Maguifera indica	Anacardiaceae	B	25	14	0.4123	Frutal
32	Guayacan	Handroanthus guayacan	Bignonaceae	A	21	15	0.3637	Maderable
33	Guayacan	Handroanthus guayacan	Bignonaceae	A	21	15	0.3637	Maderable
34	Aguacate	Persea americana	Laureaceae	B	18	8	0.1221	Frutal
35	Cedro amargo	Cedrela odorata	Meliáceae	A	36	16	1.1400	Maderable
36	Guayacan	Handroanthus guayacan	Bignonaceae	A	17	8	0.1271	Maderable
37	Guácimo	Guazuma ulmifolia	Malvaceae	C	41	16	0.9506	Sombra
38	Guayacan	Handroanthus guayacan	Bignonaceae	A	21	8	0.1940	Maderable
39	Melina	Gmelina arborea	Lamiaceae	C	25	5	0.1104	Maderable
40	Melina	Gmelina arborea	Lamiaceae	B	26	10	0.3186	Maderable
41	Cedro amargo	Cedrela odorata	Meliáceae	B	34	16	0.8716	Maderable
42	Melina	Gmelina arborea	Lamiaceae	B	42	16	1.3300	Maderable
43	Naranjo	Citrus sinensis	Rutaceae	B	18	5	0.0763	Frutal

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de tronco	DAP (cm)	Ht (mts.)	Vol. (m^3)	Descripción
44	Guayacan	Handroanthus guayacan	Bignonaceae	A	46	14	1.6287	Maderable
45	Roble	Tabeuia rosea	Bignonaceae	A	45	16	1.7813	Maderable
46	Amarillo	Terminalia amazonia	Combretaceae	A	24	14	0.4433	Maderable
47	Guayacan	Handroanthus guayacan	Bignonaceae	A	29	12	0.5548	Maderable
48	Cedro amargo	Cedrela odorata	Meliáceae	A	30	14	0.6927	Maderable
49	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	13	4	0.0239	Arbusto
50	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	13	4	0.0239	Arbusto
51	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	13	4	0.0239	Arbusto
52	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	13	4	0.0239	Arbusto
53	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	13	4	0.0239	Arbusto
54	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	13	4	0.0239	Arbusto
55	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	13	4	0.0239	Arbusto
56	Melina	Gmelina arborea	Lamiaceae	B	22	10	0.2281	Maderable
57	Guarumo	Cecropia peltata	Urticaceae	B	16	8	0.0965	Sombra
58	Roble	Tabeuia rosea	Bignonaceae	B	8	6	0.0181	Maderable
59	Guayacan	Handroanthus guayacan	Bignonaceae	A	10	6	0.0330	Maderable
60	Nance	Byrsonima crassifolia	Malpighiaceae	B	22	10	0.2281	Frutal
61	Roble	Tabeuia rosea	Bignonaceae	A	16	6	0.0844	Maderable
62	Guarumo	Cecropia peltata	Urticaceae	B	21	12	0.2494	Sombra
63	Guácimo	Guazuma ulmifolia	Malvaceae	B	19	12	0.2041	Sombra
64	Cedro amargo	Cedrela odorata	Meliáceae	A	36	18	1.2825	Maderable

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de tronco	DAP (cm)	Ht (mts.)	Vol. (m^3)	Descripción
65	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	19	8	0.1021	Arbusto
66	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	19	8	0.1021	Arbusto
67	Roble	Tabeuia rosea	Bignonaceae	A	25	10	0.3436	Maderable
68	Roble	Tabeuia rosea	Bignonaceae	A	35	15	1.0102	Maderable
69	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	18	8	0.0916	Arbusto
70	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	18	8	0.0916	Arbusto
71	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	18	8	0.0916	Arbusto
72	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	18	8	0.0916	Arbusto
73	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	18	8	0.0916	Arbusto
74	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	18	8	0.0916	Arbusto
75	Roble	Tabeuia rosea	Bignonaceae	A	13	6	0.0557	Maderable
76	Roble	Tabeuia rosea	Bignonaceae	A	13	6	0.0557	Maderable
77	Roble	Tabeuia rosea	Bignonaceae	A	15	8	0.0990	Maderable
78	Guayacan	Handroanthus guayacan	Bignonaceae	A	25	12	0.4123	Maderable
79	Guayacan	Handroanthus guayacan	Bignonaceae	A	26	12	0.4460	Maderable
80	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	14	8	0.0554	Arbusto
81	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	20	7	0.0990	Arbusto
82	Roble	Tabeuia rosea	Bignonaceae	A	15	12	0.1484	Maderable
83	Roble	Tabeuia rosea	Bignonaceae	A	17	12	0.1907	Maderable
84	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	29	10	0.2972	Arbusto
85	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	C	19	10	0.1276	Arbusto

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de tronco	DAP (cm)	Ht (mts.)	Vol. (m^3)	Descripción
86	Guayacan	Handroanthus guayacan	Bignonaceae	A	8	5	0.0176	Maderable
87	Guayacan	Handroanthus guayacan	Bignonaceae	A	10	8	0.0440	Maderable
88	Guayacan	Handroanthus guayacan	Bignonaceae	A	15	8	0.0990	Maderable
89	Guayacan	Handroanthus guayacan	Bignonaceae	A	29	10	0.4624	Maderable
90	Guarumo	Cecropia peltata	Urticaceae	B	25	12	0.3534	Sombra
91	Cedro amargo	Cedrela odorata	Meliáceae	A	30	14	0.6927	Maderable
92	Laurel	Cordia alliodora	Boraginaceae	A	22	10	0.2661	Maderable
						Total	**24.5741**	

Fuente: Equipo consultor – P4 SERVICES & CONSULTING S.A.

0133

De acuerdo con el inventario forestal realizado se obtuvieron los siguientes resultados:

Se registraron un total de 92 árboles distribuidos entre 17 familias. El 40% de las especies registradas entran en la categoría de uso maderables siendo los árboles de guayacan (*Handroanthus guayacan*) y roble (*Tabebuia rosea*) con el mayor número de registros (25 individuos). El 39% de las especies registradas (36 individuos) están en la categoría de arbustos (principalmente en cercas) y otros servicios y el 14% de las especies registradas (13 individuos) se encuentran en la categoría de frutal (árboles de mango, ciruelo, aguacate, guayaba), el 7% están en la categoría de uso sombra (6 individuos) ver Tabla 6-3.

Tabla 6-3 Resumen del Inventario Forestal

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia	Árboles
1	Aguacate	Persea americana	Laureaceae	1
2	Amarillo	Terminalia amazonia	Combretaceae	1
3	Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae	36
4	Carate	Bursera simaruba	Bursereaceae	1
5	Cedro amargo	Cedrela odorata	Meliáceae	6
6	Ciruelo	Spondias purpurea	Anacardiaceae	3
7	Guacimo	Guazuma ulmifolia	Malvaceae	2
8	Guarumo	Cecropia peltata	Urticaceae	3
9	Guayaba	Psidium sp	Myrtaceae	1
10	Guayacan	Handroanthus guayacan	Bignonaceae	13
11	Laurel	Cordia alliodora	Boraginaceae	1
12	Lima	Citrus aurantifolia	Rutaceae	1
13	Mango	Maguifera indica	Anacardiaceae	3
14	Melina	Gmelina arborea	Lamiaceae	4
15	Nance	Byrsonima crassifolia	Malpighiaceae	3
16	Naranjo	Citrus sinensis	Rutaceae	1
17	Roble	Tabeuia rosea	Bignonaceae	12
		Total		**92**

Fuente: Equipo consultor – P4 SERVICES & CONSULTING S.A.

Tabla 6-4 Resumen del número de árboles por especie y clase diamétrica

N°	Especie	Clase diamétrica (cm.)					Total
		≤ 10	10 - 20	21 - 30	31 - 40	≥ 40	
1	Aguacate	0	1	0	0	0	1
2	Amarillo	0	0	1	0	0	1
3	Balo	4	25	7	0	0	36
4	Carate	0	0	1	0	0	1
5	Cedro amargo	0	1	2	3	0	6
6	Ciruelo	0	1	2	0	0	3
7	Guácimo	0	1	0	0	1	2
8	Guarumo	0	1	2	0	0	3
9	Guayaba	1	0	0	0	0	1
10	Guayacan	3	2	7	0	1	13
11	Laurel	0	0	1	0	0	1
12	Lima	1	0	0	0	0	1
13	Mango	0	0	3	0	0	3
14	Melina	0	0	3	0	1	4
15	Nance	0	0	1	2	0	3
16	Naranjo	0	1	0	0	0	1
17	Roble	1	6	3	1	1	12
	Total	**10**	**39**	**33**	**6**	**4**	**92**

Fuente: Equipo consultor – P4 SERVICES & CONSULTING S.A.

El 42% de los árboles registrados se encuentran en la clase diamétrica de 10 a 20cm. El 36% se encuentra entre 23-30 cm, el11% de los árboles se encuentra por debajo de 10 cm de diámetro. El 7% se encuentran entre 31-40 cm y el 4% se registraron en la clase diamétrica mayor o igual a 40 cm. Ver Tabla 6-4.

Tabla 6-5 Resumen del volumen total por especie

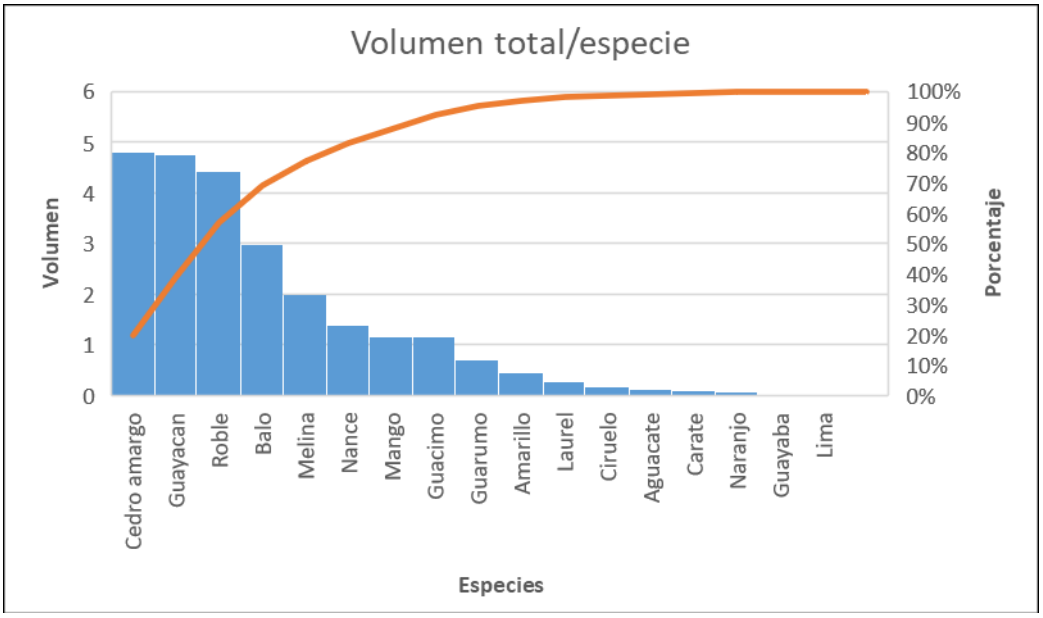
N°	Especie	Volumen m³/total
1	Aguacate	0.1221
2	Amarillo	0.4433
3	Balo	2.9861
4	Carate	0.0935
5	Cedro amargo	4.8147

N°	Especie	Volumen m³/total
6	Ciruelo	0.1652
7	Guácimo	1.1547
8	Guarumo	0.6993
9	Guayaba	0.0241
10	Guayacán	4.7461
11	Laurel	0.2661
12	Lima	0.0106
13	Mango	1.1652
14	Melina	1.9871
15	Nance	1.3862
16	Naranjo	0.0763
17	Roble	4.4333
	Total	**24.5741**

Fuente: Equipo consultor – P4 SERVICES & CONSULTING S.A.

El volumen total de acuerdo con el inventario es 24, 5741 m³ (ver Tabla 6-5).

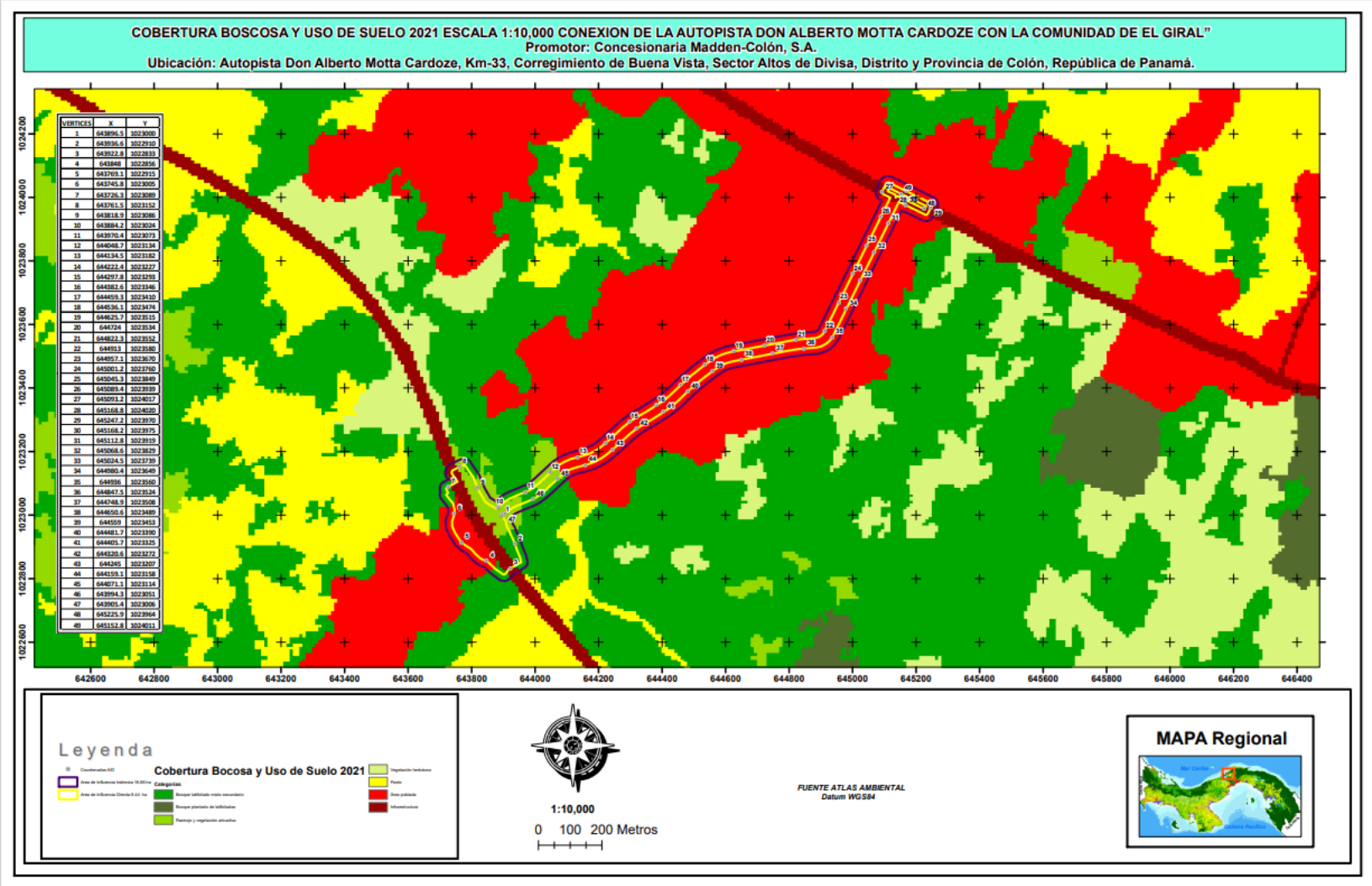
Gráfica 6-1 Volumen total por especie,



Fuente: Equipo consultor – P4 SERVICES & CONSULTING S.A.

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

Ilustración 6-1 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo



Fuente: Equipo consultor – P4 SERVICES & CONSULTING S.A.

Foto 6-1 Árbol de *Maguifera indica*



Foto 6-2 Árbol de *Tabebuia rosea*



Foto 6-3 Cerca de *Gliricidia sepium*



Foto 6-4 Cerca de *Spondias purpurea*



Foto 6-5 Herbazales especie gramínea.



Foto 6-6 Pasto en servidumbre de autopista.



Foto 6-7 Árboles de *Gmelina arbórea*



Foto 6-8 Cerca de *Spondias purpurea*



6.2 Características de la Fauna

En este punto se presentan los resultados de las observaciones realizadas en la gira de campo para determinar la presencia de fauna en la zona de influencia del proyecto.

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

Para la identificación de la fauna silvestre, se realizó un recorrido por el área del proyecto observando y registrando los posibles lugares o habitas de fauna localizados en la zona. Para reforzar el trabajo de identificación se realizaron entrevistas a diferentes moradores del lugar para ayudar al reporte de la fauna en el área del proyecto.

Se registraron las especies observadas y se marcaron con la abreviatura (Ob), mientras que las especies reportadas gracias a las entrevistas a moradores del lugar se registraron con la abreviatura (Rp).

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.

A continuación, en la Tabla 6-6 se describe el inventario de fauna de acuerdo con las observaciones realizadas en campo y las entrevistas de reporte de fauna a moradores del lugar.

Tabla 6-6 Especies de Fauna

Nombre Común	Nombre científico	Reporte
	Mamíferos	
Ardilla común	Sciurus variegatoides	Ob, Rp
Zarigüeya común	Didelphis marsupialis battyi	Rp
Rata de monte	Nyctomys sumichrasti	Rp
Ñeque	Dasyprocta punctata	Rp
	Aves	
Tortolita o tierrerita	Columbina talpacoti	Ob, Rp
Gallinazo negro	Coragys atratus	Ob, Rp
Tirano tropical	Tyrannus melancholicus	Ob, Rp
Mosquero Social	Myiozetetes similis	Ob, Rp
Pecho amarillo	Vireo flavifrons	Ob, Rp

Nombre Común	Nombre científico	Reporte
Cascucha	Turdus grayi	Ob, Rp
Talingo	Tyranus sp	Ob, Rp
Ruiseñor	Luscinia megarhynchos	Rp
Golondrina	Hirundo rustica	Rp
Bimbin	Euphonia luteicapilla	Rp
	Reptiles y anfibios	
Culebra bejuquilla	Oxybelis aeneus	Rp
Borriguero común	Ameiva quadrileneata	Ob, Rp
Sapo común	Chanus marinus	Ob, Rp
Iguana verde	Iguana	Rp
Lagartija común	Gonatodes albogularis	Ob, Rp
Moracho	Basiliscus sp	Rp

Observación: La fauna inventariada, es la observada (**ob**) por los consultores en el terreno o reportada **(rp**) por moradores del lugar.

Cabe mencionar que ninguna de las especies reportadas y observadas en campo, cuentan con un estatus especial de vulnerabilidad o en peligro de extinción de acuerdo con las listas de especies amenazadas por el ministerio de ambiente de acuerdo a la resolución N° AG-0051-2008.

6.2.3 Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios

En la zona del proyecto no se dan comportamiento de Patrones Migratorios que pueda observarse, el área está completamente urbanizada, con reductos de plantaciones y pastizales en su alrededor, y en su área externa reductos de bosques secundarios.

6.3 Análisis de la representatividad de los ecosistemas del área de influencia.

El área del proyecto se localiza en la Zona de Vida Bosque Húmedo Tropical, transición húmeda que significa que el paisaje debe ser dominado por bosque perennifolio. Sin embargo, la realidad es otra, observándose una región que por tradición ha sido utilizada para la producción donde los ecosistemas naturales han sido reemplazados por sistemas agropecuarios y urbanizados. En la actualidad existen diversos ecosistemas, tanto naturales (Bosque latifoliado mixto secundario) como artificiales, los cuales es necesario valorar según su representatividad para tomar decisiones en relación con su conservación.

La representatividad es un objetivo fundamental utilizado para valorar los ecosistemas y determinar su importancia para la conservación de la biodiversidad. Es importante que un programa de ordenamiento territorial contenga muestras adecuadas de la amplia gama de ecosistemas existentes en la región para su conservación. En este sentido, la representatividad debe definirse no sólo usando los hábitats sino, también, la variabilidad genética, las especies y los procesos ecológicos. La conservación de ecosistemas se basa en proteger representantes de cada tipo de hábitat y no será necesariamente adecuado para las necesidades de especies claves o amenazadas. Además, la representatividad debe considerar la singularidad del ecosistema y de los valores de la biodiversidad.

6.4 Análisis de Ecosistemas frágiles identificados.

Considerando que toda el área del proyecto ha sufrido fuertes alteraciones debido a las diversas actividades antrópicas ocurridas en el pasado, el sitio ha perdido por completo su vegetación original, presentándose únicamente remanentes de bosques en diversos estadios de crecimiento, siendo el Bosque latifoliado mixto secundario el más conservado.

Se concluye que en el área de influencia del proyecto no existen ecosistemas frágiles, debido a que los ecosistemas naturales (bosques, herbazales, plantaciones artificiales), se encuentran en una etapa de regeneración producto de las afectaciones sufridas y el resto son pastizales artificiales.

SECCION 7
DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.

7 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

En este capítulo se describen los principales aspectos socioeconómicos y características de la población del área de influencia del Proyecto: Diseño de Conexión de la Autopista Don Alberto Motta Cardoze con la Comunidad de "El Giral".

La zona de estudio contempla una región que requiere de una mejora de la red vial hacia El Giral, que beneficiará el desarrollo de la comunidad, a través de la modernización de la red vial para una operación más eficiente, mejorar la calidad de los servicios de la carretera, brindar mayor seguridad, accesibilidad e integración con las comunidades colindantes y mejoras que brindarán facilidades de acceso a los servicios básicos de la población.

El Proyecto se desarrollará en la Provincia y Distrito de Colón, corregimiento de Buena Vista, comunidad El Giral, y consta de una longitud aproximada de 1.918 km.

Tomando en consideración la extensión del proyecto, la descripción socioeconómica se enmarca en un contexto local, referido esto a las zonas que son directamente intervenidas por desarrollo del Proyecto. Respecto a las técnicas utilizadas para la realización del presente estudio, ésta se basa fundamentalmente en la recolección y análisis de los datos secundarios y la obtención de información de fuente primarias a través de giras de reconocimiento y observaciones de campo. Además, se aplicó un cuestionario para la obtención de información primaria con la población del área de influencia del proyecto.

El área de estudio considera las comunidades que pueden percibir las principales afectaciones durante la etapa de construcción, así como también los principales beneficiarios en la etapa de operación, por lo que el área de estudio se circunscribe en las comunidades mostradas en la siguiente Tabla 7-1.

Tabla 7-1 Estructura Político-Administrativo del Área de Estudio

Provincia	Distrito	Corregimiento	Comunidades.
Colón	Colón	Buena Vista	Río Duque
			El Giral

Metodología

Para el desarrollo del componente socioeconómico de este Estudio, se llevó a cabo la siguiente metodología:

- ***Recopilación, revisión y análisis de información documental***: Los aspectos socioeconómicos descritos, son obtenidos a través de fuentes secundarias, tales como: estadísticas de INEC, MEF y otros.

- ***Trabajo de Campo***: contempla una evaluación preliminar del área de estudio, identificación de los principales factores sociales, económicos, culturales y paisajísticos, en base a los posibles impactos o afectaciones que el proyecto podría generar sobre el ambiente socioeconómico.

- ***Plan de Participación Ciudadana***: corresponde a las fuentes primarias, obtenidas a través de la participación de la ciudadanía, la cual permite hacer un análisis de la percepción de la población local sobre la actividad a desarrollar. Para obtener dicha información, el instrumento de participación empleado consistió en la aplicación de encuestas (35) y entrega de una pancarta informativa a los encuestados. La encuesta se realizó en las comunidades que forman parte del área de influencia directa del proyecto.

7.1 Análisis de uso actual del suelo de la zona de influencia del proyecto, obra o actividad.

Partiendo del término de uso de suelo según se establece en el Decreto Ejecutivo No. 36 de 31 de agosto de 1998, "Por el cual se aprueba el Reglamento Nacional de Urbanizaciones, de aplicación en el Territorio de la República de Panamá", se define como el término que en planeación urbana designa el propósito específico, destino, actividad, que se le da a la ocupación o empleo de un terreno. En este sentido, el uso de suelo o uso de la tierra se refiere a las actividades permitidas en el interior de un predio o globo de terreno.

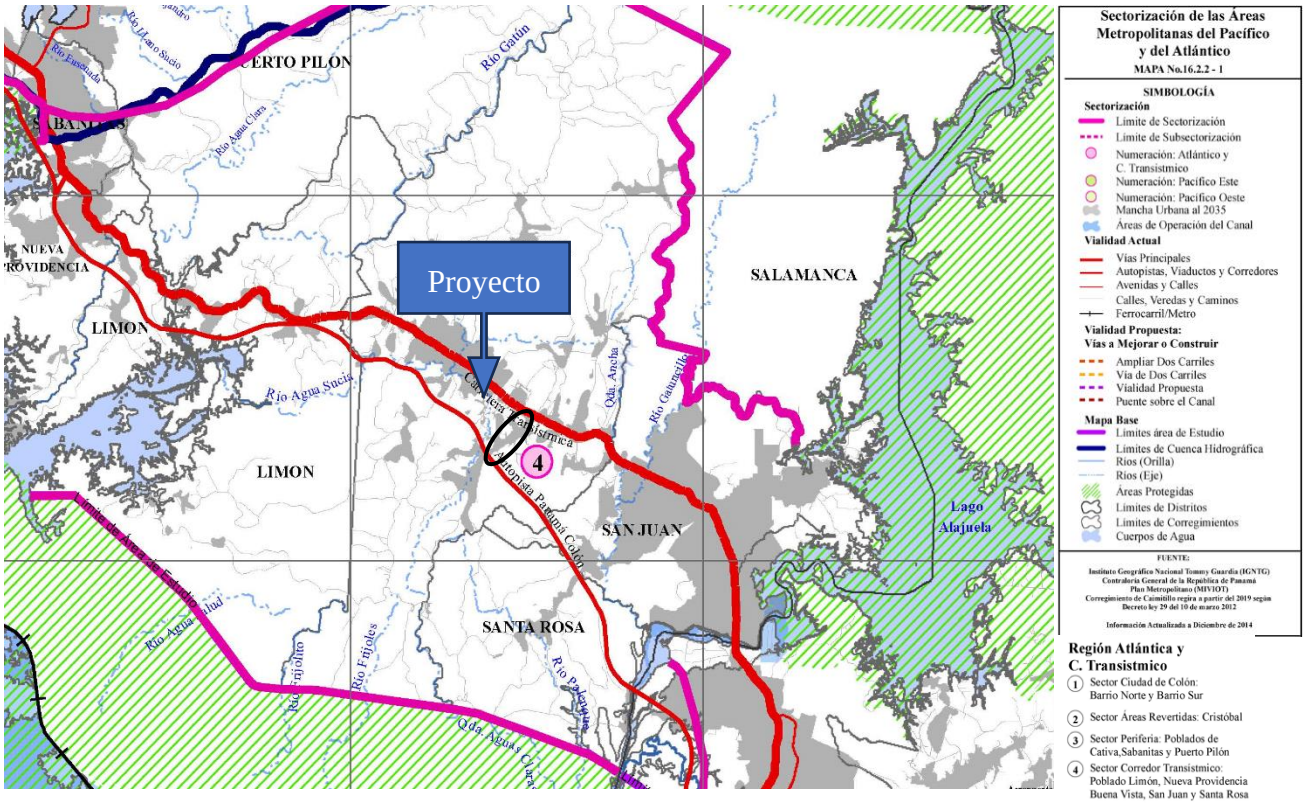
El Proyecto se desarrollará en la Provincia y Distrito de Colón, corregimiento de Buena Vista, comunidad El Giral, y consta de una longitud aproximada de 1.918 km.

Es importante menciona, que la sectorización del Área Metropolitana de Colón se definió sobre la base de las áreas urbanas del distrito – la ciudad de Colón, el área revertida adyacente entre Arco Iris y Gatún y a lo largo del llamado Corredor de Colón, y el conjunto que forman los poblados de Cativá, Sabanitas y Puerto Pilón y los asentamientos no urbanos a lo largo de la carretera Transístmica, desde el corregimiento de Sabanitas, hasta el río Chagres, en el límite meridional del distrito. La determinación de los sectores es un producto combinado de la distribución actual del uso del suelo, con la propuesta de la estructura multimodal. De esta manera, se llegó a identificar seis sectores, tres de ellos en las áreas revertidas, siendo nuestra área de estudio, ubicada en el Sector No. 6 Corredor Transístmico, el cual abarca los corregimientos situados dentro de la cuenca hidrográfica del Canal – parte de Sabanitas y Puerto Pilón y la totalidad de Nueva Providencia, Limón, Buena Vista, San Juan y Santa Rosa.

A través de la ***Revisión y Actualización del Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico***, adscrito al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, aprobado mediante Decreto Ejecutivo No. 39 de 11 de mayo de 2018, en su Informe 4, Volumen III, la zona de estudio se localiza dentro de la **Mancha Urbana**, como se muestra en la Ilustración 7-1 y la misma se mantiene en su proyección al año 2035, en la Macrozonificación de las áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico (Ilustración 7-2).

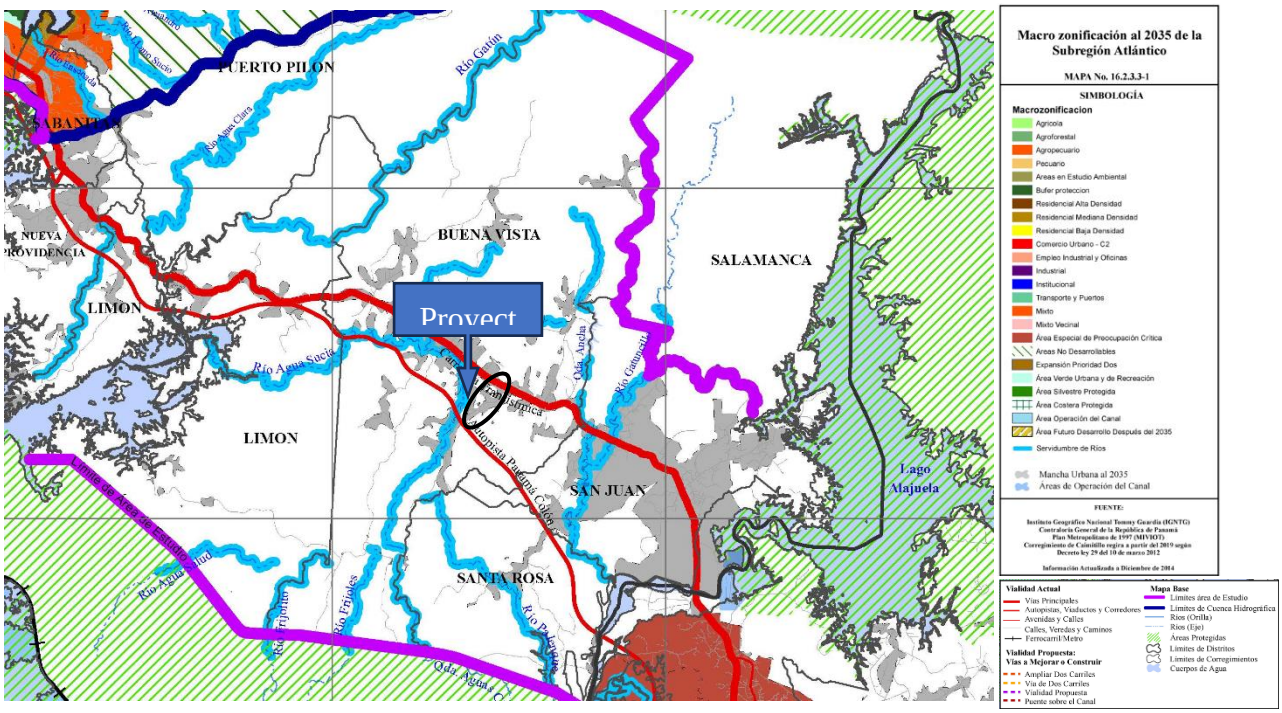
Cabe señalar que el Sector No. 6 – Corredor Transístmico, área en la que se localiza el proyecto, no se establece zonificación, sin embargo, la macrozonificación de la Subregión Atlántico está dirigida a promover los usos de suelo propicios dentro de la mancha urbana conciliando la vocación del suelo con las necesidades de vivienda, trabajo, servicios comunitarios, transporte y la protección de los recursos naturales y culturales para los diferentes sectores de la subregión.

Ilustración 7-1 Sectorización de las áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico.



Fuente: Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG)

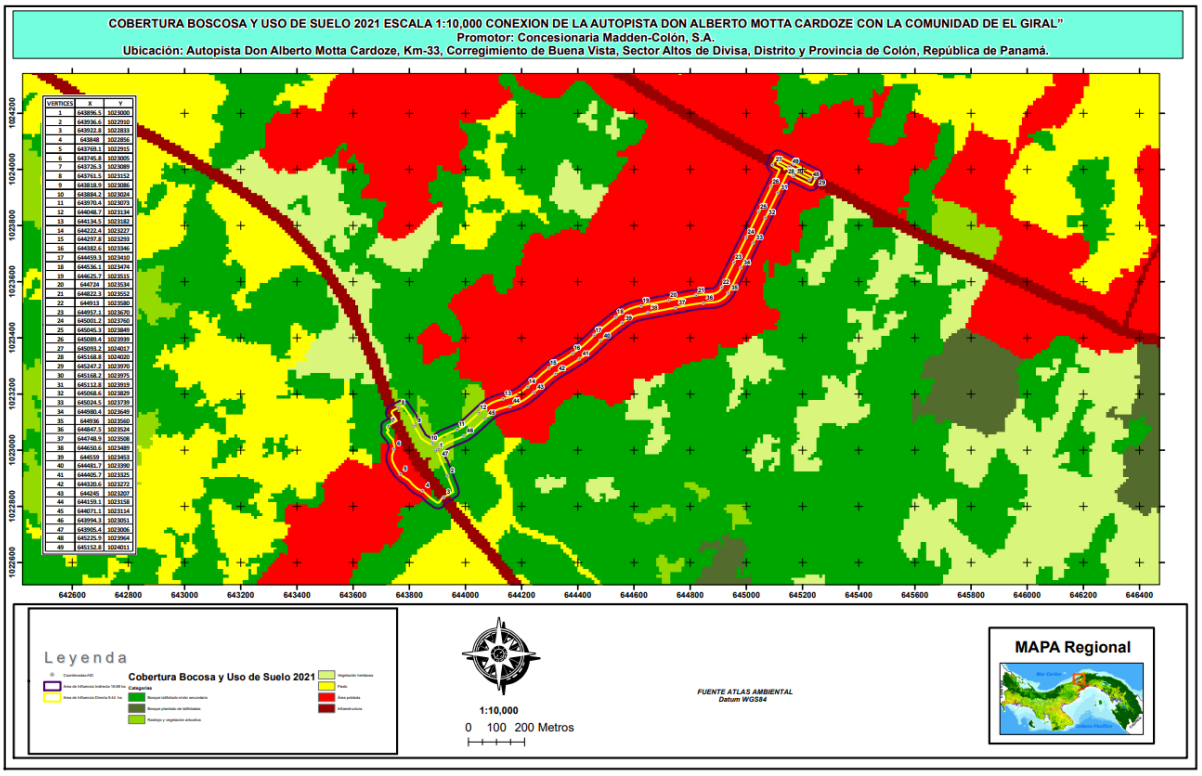
Ilustración 7-2 Macro zonificación al 2035 de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico.



Fuente: Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG)

Según el mapa de cobertura boscosa y uso de suelo, el área de influencia directa del proyecto corresponde a Área Poblada, infraestructura, vegetación herbácea y rastrojo y vegetación arbustiva.

Ilustración 7-3 Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo.



De acuerdo con la macrozonificación y la vocación establecida para el uso de suelo en la zona de estudio, y el alcance del proyecto, el área de influencia se constituye en una servidumbre vial:

- Calle Principal Río Duque (Hacia el Giral), según consta en la Certificación N° 124-2022, del 26 de agosto de 2022 (Anexo 5)

- Área de Intercambiador, según consta en la Resolución No. 27-2007 del 22 de enero de 2007, Por la cual se aprueba la servidumbre vial de la Autopista Panamá – Colón. Tramo Madden -Colón del KM 13+040 al KM 48+100. (Anexo 6)

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

En esta sección se describen las principales características del ambiente socioeconómico general del área de influencia del proyecto, a través de los indicadores demográficos, económicos y sociales, partiendo de la información estadística de la Contraloría General de la República de Panamá.

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

A continuación, se presentan datos relevantes del corregimiento y lugar poblado del área de influencia del proyecto.

- Población (cantidad)

El corregimiento de Buena Vista cuenta con una densidad de habitantes de 124.80 personas por kilómetro cuadrado.

Tabla 7-2 Superficie y Densidad de Población en el Área de Estudio.

Provincia	Distrito	Corregimiento	Densidad (hab/km^2) 2010		
			Superficie (km^2)	Población	Densidad (habitantes/km^2)
Colón	Colón	Buena Vista	114.5	14,285	124.80

Fuente: INEC. Contraloría General de la República de Panamá.

- Distribución por sexo y edad.

El corregimiento de Buena Vista cuenta con un total de 14,285 habitantes, según los censos poblacionales del año 2010. La distribución de población de los lugares poblados que forman parte del área de influencia se muestra en la siguiente Ilustración 7-3.

Tabla 7-3. Distribución de la Población por Sexo y Edad

Provincia	Distrito	Corregimiento	Distribución por Sexo

			Lugar Poblado	Total	Hombres	Mujeres
Colón	Colón	Buena Vista	Buena Vista	4,077	1,993	2,084
			El Giral	1,522	790	732

Fuente: INEC. Contraloría General de la República de Panamá.

En la comunidad de Buena Vista, la mayoría de la población es del sexo femenino, lo cual representa el 51.11%, y en el sector de Giral, corresponde al 48.09%.

- Tasa de crecimiento.

De acuerdo con los datos de Estadísticas Vitales del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) de la Contraloría General de la República, la estimación y proyección de la población del distrito de Colón, por corregimiento, muestra un porcentaje de crecimiento anual estimado de 1.3% al año 2020, según se muestra en la siguiente Tabla 7-4.

Tabla 7-4. Estimación y Proyección de la Población del Corregimiento de Buena Vista, distrito de Colón.

Estimación y Proyección de la Población del Corregimiento de Buena Vista, distrito de Colón											
Año	**2010**	2011	2012	2013	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Población Total	14,897	15,314	15,515	15,717	15,923	16,126	16,357	16,584	16,816	17,037	17,265
Incremento de la Población		417	201	202	206	203	231	227	232	221	228
Porcentaje de crecimiento		2.7%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.4%	1.4%	1.4%	1.3%	1.3%

Fuente: INEC. Contraloría General de la República de Panamá.

- Distribución étnica y cultural.

Del total de la población, según los censos Nacionales del año 2010, en el distrito de Colón, se identificó un 31.62 % de población afrodescendientes y 2.75% indígena. Para las comunidades de El Giral y Río Duque, 4.53% y 4.73% de población afrodescendiente, respectivamente y 0.39% 1.82% de población indígena. Ver Tabla 7-5.

Tabla 7-5. Distribución étnica y cultural de Población indígena y afrodescendiente.

Provincia, Distrito, Corregimiento y Lugar Poblado	Población Total 2010	% de Población Indígena	% de Población Negra o Afrodescendiente
Provincia de Colón	241,928	2.91	28.96
Distrito de Colón	206,553	2.75	31.62
Corregimiento Buena Vista	14,285	1.67	10.75
El Giral	1,522	0.39	4.53
Río Duque	1,374	1.82	4.73

Fuente: INEC. Contraloría General de la República de Panamá.

- Migraciones, entre otros.

En la Tabla 7-6, se muestra información sobre la migración interna en la República de Panamá y la Provincia de Colón, según los datos estadísticos de los Censos Nacionales del año 2010, cuyos resultados son obtenidos de las preguntas censales de: lugar de nacimiento, lugar donde vive permanentemente y lugar donde vivía antes de llegar al lugar donde vive permanentemente. En este sentido, los datos corresponden a las migraciones de la población hacia la provincia de Colón.

Para la provincia de Colón, se cuenta con un total de 34,674 migrantes, cuya distribución es de 24,208 al área urbana de Colón y 10,466 al área rural de la provincia de Colón. La mayoría de los migrantes cuentan con algún grado de educación secundaria, los cuales totalizan 14,926 que corresponden al y que representan el 43% de los migrantes hacia la Provincia de Colón. Sólo el 0.29% no declaró algún tipo de educación, del total de migrantes.

Tabla 7-6. Migrantes Interprovinciales de la Provincia de Colón.

Migrantes Interprovinciales de 5 y más años de edad en la República, por Provincia y área de residencia anterior, según provincia de residencia permanente. Censo 2010.

Provincia de residencia permanente, sexo y nivel de instrucción	Migrantes interprovinciales		
	Total República de Panamá	Provincia y área de residencia anterior	
		Colón	
		Urbana	Rural
TOTAL	**654,781**	**24,208**	**10,466**
Sin grado aprobado	48,782	682	611
Algún grado de primaria	213,611	4,662	4,391
Algún grado de secundaria	249,110	10,865	4,061
Algún grado universitario	101,494	5,543	906

Migrantes Interprovinciales de 5 y más años de edad en la República, por Provincia y área de residencia anterior, según provincia de residencia permanente. Censo 2010.

Provincia de residencia permanente, sexo y nivel de instrucción	Migrantes interprovinciales		
	Total República de Panamá	Provincia y área de residencia anterior	
		Colón	
		Urbana	Rural
Postgrado, maestría o doctorado	19,725	1,299	134
Superior no universitaria	8,958	462	109
Vocacional	9,603	559	208
Enseñanza especial	1,051	56	23
No declarado	2,447	80	23

Fuente: INEC. Contraloría General de la República de Panamá.

7.2.2 Índice de mortalidad y morbilidad.

Este punto no aplica en los contenidos mínimos para los Estudios de Impacto Ambiental, Categoría II.

7.2.3 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.

Los indicadores económicos son datos estadísticos que buscan tener los elementos que permitan hacer un análisis de la condición económica de un determinado lugar, a través de información específica, ya sea en un periodo pasado o presente, es decir, cómo se encuentra la economía local, a través de los siguientes datos que a continuación se describen.

- Población económicamente activa

El análisis de la actividad laboral distingue dos grandes grupos; la población que participa en el mercado de trabajo (Población Económicamente Activa), y el grupo que no participa de la actividad laboral o desocupados (Población No Económicamente Activa). Para efectos de este estudio, se tomará en cuenta los niveles de ocupación y desocupación de los lugares poblados que forman parte del área de influencia del proyecto, de acuerdo a la información existente en los Censos Nacionales 2010, de la Contraloría General de la República de Panamá – INEC.

Según se muestra en la Tabla 7-7, para las comunidades de El Giral y Río Duque, la Tasa de actividad (por cada 100 personas) está por debajo del 50%, en donde se destaca una población económicamente activa de 649 habitantes en la comunidad de El Gira y 526 habitantes en la comunidad de Río Duque, de un total de 1,235 (El Giral) y 1,063 (Río Duque) habitantes de 10 años y más edad.

Tabla 7-7 Población económicamente activa y no activa.

Lugar	Población de 10 años y más edad				
	Total habitantes	Económicamente Activa		No económicamente Activa	Tasa de actividad (por cada 100 personas)*
		Ocupados	Desocupados		
Provincia de Colón	193,319	90,769	9,648	90,865	46.95
Distrito de Colón	166,182	79,001	8,664	76,609	47.54
Corregimiento Buena Vista	11,361	5,420	466	5,486	47.70
El Giral	1,235	610	39	585	49.39
Río Duque	1,063	482	44	537	45.34

Fuente: INEC. Contraloría General de la República de Panamá.

**** Total población económicamente activa - ocupados/ total de población de 10 y más años de edad.***

- Principales actividades económicas, Condición de actividad, categoría de actividad.

A nivel de la provincia de Colón, y según el informe de *Diagnóstico Socioeconómico de la Provincia de Colón de enero 2017*[1], la provincia de Colón tenía para el año 2015 un total de 106.9 miles de ocupados, lo que representaron el 6.2% de la población ocupada nacional. Las principales actividades de ocupación se relacionan con la oferta de la Zona Libre de Colón y están focalizados en:

- Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, efectos personales y enseres domésticos con un 25.8%.
- Transporte, almacenamiento y comunicaciones con un 16.7%

[1] Ministerio de Economía y Finanzas (2017): Diagnóstico Socioeconómico de Colón, enero 2017, Ver en: https://www.mef.gob.pa/wp-content/uploads/2020/12/Diagnostico-socioeconomico-de-la-provincia-de-Colon-2016.pdf

- Construcción con un 10.4%

A través de los datos censales de Censos Nacionales 2010, de la Contraloría General de la República de Panamá – INEC, en la Tabla 7-8. se presenta la siguiente distribución por categoría de ocupación en el corregimiento, según grupo de edad.

Del total de población ocupada de 10 y más años de edad, la mayoría corresponde a la categoría de empleado de la empresa privada (3,389 personas), representando un 62.52%, seguido por el grupo de Independiente o cuenta propia (1,039 personas) correspondiente al 19.16%, el grupo de empleados del Gobierno (632 personas) representa el 11.66%, seguido el grupo de empleado de servicio doméstico (227 personas), correspondiente al 4.18% y el 2% restante, está representado por los grupos de empleado en Instituciones sin fines de lucro, Cooperativas, Patrono o empleador, miembro de una cooperativa de producción y trabajador familiar.

Tabla 7-8. Categoría de ocupación en el corregimiento de Buena Vista

Grupo de edad	Población ocupada de 10 y más años de edad por categoría en la ocupación										
	Total	Empleado						Independiente o cuenta propia	Patrono (dueño) o empleador	Miembro cooperativa de producción	Trabajador familiar
		Total	Del Gobierno	Empresa privada	Institución sin fines de lucro	Servicio doméstico	Cooperativa				
	5,420	**4,283**	**632**	**3,389**	**19**	**227**	**16**	**1,039**	**60**	**2**	**36**
10-14	17	2	-	1	-	1	-	12	-	-	3
15-19	282	201	5	174	-	20	2	73	1	-	7
20-24	729	642	38	578	-	24	2	82	2	-	3
25-29	818	697	62	612	1	21	1	110	6	-	5
30-34	758	643	79	531	3	28	2	107	6	-	2
35-39	745	599	94	469	1	30	5	134	7	2	3
40-44	712	552	107	403	4	36	2	139	16	-	5
45-49	517	392	84	283	4	21	-	117	5	-	3
50-54	332	251	77	146	5	23	-	76	4	-	1
55-59	262	179	62	103	1	11	2	73	8	-	2
60-64	150	97	21	68	-	8	-	48	4	-	1
65 y más	98	28	3	21	-	4	-	68	1	-	1

Fuente: INEC. Contraloría General de la República de Panamá.

- Tasas de desempleo y subempleo.

La tasa de desempleo corresponde al porcentaje de la población desocupada en relación con la población económicamente activa. Para definir la tasa de desempleo, se utilizó la formula establecida por la Contraloría General de la República, la cual se muestra a continuación:

$$TDT = \frac{DT}{PEA} x\ 100$$

Donde,

TDT = Tasa de desempleo total

DT = Desempleo Total

PEA = Población Económicamente Activa.

La relación entre la población desempleada (desocupados) y la población económicamente activa, comprende aquella población que buscó trabajo, independientemente que haya o no hecho gestiones para conseguir empleo o que esté disponible, se cansó de buscar o buscó hace tres meses y la población económicamente activa de 15 años y más edad por cien.

A continuación, en la Tabla 7-9 se muestra la tasa de desempleo para el área de influencia del proyecto, comprendiendo a nivel de provincia, distrito, corregimiento y lugar poblado, para una población de 10 y más años.

Tabla 7-9. Tasa de desempleo en el área de influencia del Proyecto

Lugar	Población de 10 años y más edad			
	Económicamente Activa			Tasa de desempleo
	Total	Ocupados	Desocupados	
Provincia de Colón	100,417	90,769	9,648	10%
Distrito de Colón	87,665	79,001	8,664	10%
Corregimiento Buena Vista	5,886	5,420	466	8%
El Giral	649	610	39	6%
Río Duque	526	482	44	8%

Fuente: INEC. Contraloría General de la República de Panamá.

Según se muestra en la Tabla 7-9, la comunidad de El Giral y Río Duque presenta una tasa de desempleo del 6% y 8% respectivamente.

A nivel de provincia, y como consta en el Informe de *Diagnóstico Socioeconómico de la Provincia de Colón de enero 2017,* Colón es la provincia con mayor tasa de desempleo en el país (10.4%) para agosto de 2015.

El subempleo se define como el empleo por tiempo no completo, retribuido por debajo del mínimo o que no aprovecha completamente la capacidad del trabajador. De acuerdo con el informe de Situación de la Población Ocupada del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, a través de la Encuesta de Mercado Laboral realizada en octubre de 2021, el análisis de subempleo registró para el año 2021, una tasa por insuficiencia de horas (subempleo visible) de 6.4%[2], y una tasa de subempleo por insuficiencia de ingresos de 12.3%[3], evidenciando con relación al 2019, un aumento en el volumen de personas que trabajan menos de las 40 horas semanales y deseaban trabajar más (1.6%).

En lo concerniente a subempleo total en el año 2021, las provincias que registraron una mayor tasa de subempleo, Colón se ubica como la segunda provincia, con un porcentaje de 23.8%.

- Equipamiento urbano e infraestructura.

El equipamiento urbano corresponde al conjunto de edificios y espacios, predominantemente de uso público en donde se realizan tareas tanto complementarias a las de habitación y trabajo, como para mejorar actividades económicas; y puede clasificarse según sus funciones en: educativo, sanitario, administrativo, institucional, religioso, social, recreativo, deportivo, turístico, entre otros.

En cuanto a las infraestructuras, estas corresponden al conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad o para que un lugar pueda ser

[2] Lo que significa que aproximadamente 4 de cada 100 personas ocupadas trabajan menos de 40 horas y desean trabajar as horas de las que trabajan.

[3] Es decir, que aproximadamente 9 de cada 100 personas ocupadas trabajan 40 horas o más y obtienen ingresos por debajo del salario mínimo.

utilizado, y a su vez se clasifica en: sistema de alumbrado, calles, saneamiento, suministro de agua, otros.

El área de influencia del proyecto cuenta con una escasa estructura semiurbana, conformada principalmente por viviendas, minisúper o abarroterías, jardines (recreativo), templos de cultos Religiosos (Iglesia Pentecostal M.I. y el Ministerio Evangélico Jeová Jireh), Junta Comunal de Buena Vista, Estación de Policía de Buena Vista y el CEBG Elisa Vda. De Garrido. A continuación, se ilustra la estructura semiurbana del área de influencia. Ver Foto 7-1, Foto 7-2 y Foto 7-3.

Foto 7-1 Mini super



Foto 7-2 Abarrotería (kiosco)



Foto 7-3 Jardín (recreativo)



La comunidad de Rio Duque y El Giral, cuentan con infraestructura de alumbrado y suministro eléctrico, teléfono público, suministro de agua potable, parada de buses, algunas áreas cuentan con sistema de drenaje pluvial y secciones con facilidades para peatones (aceras). Ver las Fotos desde Foto 7-4 hasta Foto 7-7.

Foto 7-4 Suministro eléctrico y alumbrado



Foto 7-5 Teléfono público



Foto 7-6 Aceras intermitentes.



Foto 7-7 Parada de buses



- Servicios Sociales, otros.

Entre los servicios sociales que se desarrollan en el corregimiento de Buena Vista, Colón, se cuenta con:

- Programa de Alfabetización del Mides – Colón: este programa tiene la finalidad de disminuir y/o eliminar los índices de analfabetismo en la provincia de Colón, la coordinación del programa de Alfabetización del Ministerio de Desarrollo Social (MIDES) realiza barridos en busca de captar personas iletradas para enseñarles a leer y escribir.

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

- Educación

Según los datos disponibles del Instituto de Estadística y Censo, la oferta educativa en la provincia de Colón contaba con 208 escuelas de Educación Inicial, 202 de Educación Primaria y 64 de Educación Premedia y Media, para el año escolar 2015.

En la educación inicial, se reportó una matrícula de 7,342 estudiantes, para la educación primaria: 29, 857 estudiantes, y para la educación Premedia y media: 24,999 estudiantes. En cuanto a la Educación laboral se identificó una matrícula total de 2,323 estudiantes, 785 estudiantes en la educación especial, 648 estudiantes en la educación superior no universitaria y 4,161 estudiantes de educación universitaria.

En cuanto al nivel de alfabetismo, según se muestra en la Tabla 7-10, el corregimiento de Buena Vista cuenta con alto porcentaje de 96.32% del total de la población de 10 y más años de edad, 3.6% de la población del corregimiento es analfabeta y sólo un 0.07% no declaró el nivel de educación.

Tabla 7-10 Tasa de desempleo en el área de influencia del Proyecto

Lugar	Población de 10 y más años de edad								Porcentaje de Analfabetas
	Total	Alfabeta			Analfabeta			No declarado	
		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres		
Provincia de Colón	191,282	186,257	94,160	92,097	4,781	2,319	2,462	244	2.5
Distrito de Colón	164,274	161,051	80,013	81,038	3,002	1,432	1,570	221	1.8

Lugar	Población de 10 y más años de edad								Porcentaje de Analfabetas
	Total	Alfabeta			Analfabeta			No declarado	
		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres		
Corregimiento Buena Vista	11,352	10,934	5,575	5,359	410	217	193	8	3.6

Fuente: INEC. Contraloría General de la República de Panamá.

- Cultura.

La Cultura en la provincia de Colón ésta influenciada con la llegada de los norteamericanos al país al iniciar la construcción del Canal de Panamá, y de la llegada de los negros antillanos para realizar el trabajo pesado en estas construcciones, combinando así su cultura con la existente en la provincia. A través de esta combinación, en la provincia de Colón surgieron los Bailes Congos, sus vestidos confeccionados con retazos de tela.[4]

En los ámbitos urbanos, se perciben iniciativas relacionadas con actividades artísticas y creativas que pueden dar impulso a movimientos atractivos para los visitantes y para la propia ciudadanía. La provincia de Colón cuenta con manifestaciones artísticas diversas, producto del mestizaje de los orígenes de su población, y de su interculturalidad. En el ámbito rural también se observan manifestaciones culturales.

En el corregimiento de Buena Vista, del 25 de marzo al 04 de abril, se celebra la Feria Nacional de Colón, actividad cultural que promueve los sectores agropecuarios, industriales, artesanales, turísticos y folclóricos, acompañados de murgas y fuegos artificiales.

- Salud.

El corregimiento de Buena Vista, cuenta con el Centro de Salud Henry Simmons, cuya cobertura de atención es a 21 comunidades hasta una distancia máxima d 2.5 kilómetros del Centro de Salud, siendo la comunidad de peñas Blancas la distante, y al comunidad de Río

[4] https://municipiocolon.gob.pa/ciudad/costumbres

Duque, a una distancia de 8 metros y con un total de 1192 habitantes que se atienden en dicho Centro de Salud.

En la Comunidad de El Giral, se localiza el Centro de Salud El Giral, adicional, en el sector de Río Dique, se localiza la Policlínica Nuevo San Juan, con atención las 24 horas del día.

A continuación, en la Tabla 7-11 se muestran los principales indicadores de salud, para la provincia de Colón.

Tabla 7-11 Indicadores de Salud – Provincia de Colón (2022)

Indicadores de Salud	Valor
Porcentaje de nacimientos vivos por lugar de ocurrencia (año 2021)	6.4
Tasa bruta de defunciones fetales por cada 1000 nacimientos vivos	172.2
Tasa de mortalidad general (por cada 1000 habitantes) – año 2016	4.8
Instalaciones de salud	58
• Hospitales	4
• Centros de Salud y Policlínicas	16
• Subcentros y puestos de salud	38
Distribución porcentual de médicos	3.8
Distribución de habitantes por médicos.	1,162

Fuente: INEC. Contraloría General de la República de Panamá.

- Vivienda e índice de satisfacción de necesidades básicas.

Entre las principales características de las viviendas, como se muestra en la Tabla 7-12, la mayoría cuenta con el suministro de los servicios básicos de: agua potable, servicio sanitario y luz eléctrica, identificando un porcentaje mínimo de viviendas que no cuentan con dicho suministro de servicios.

Para la comunidad de El Giral, sólo una vivienda (0.24%) no cuenta con suministro de agua potable, 12 viviendas (2.90%) sin servicio sanitario, 14 viviendas (3.38%) sin suministro de energía eléctrica.

En cuanto a la comunidad de Río Duque, 11 viviendas (3.07%) no cuenta con suministro de agua potable, 7 viviendas (1.95%) sin servicio sanitario, 14 viviendas (3.91%) sin suministro de energía eléctrica.

Tabla 7-12 Tasa de desempleo en el área de influencia del Proyecto

Lugar	Total	Con piso de tierra	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Cocinan con leña	Sin televisor	Sin radio
Provincia de Colón	63,502	2,598	4,123	1,686	4,459	7	8,342	20,304
Distrito de Colón	53,069	1,495	1,814	879	1,445	4	4,539	17,059
Corregimiento de Buena Vista	3,764	234	321	99	220	0	507	1,373
Comunidad El Giral	413	12	1	12	14	0	39	129
Comunidad Río Duque	358	23	11	7	14	0	32	146

Fuente: INEC. Contraloría General de la República de Panamá.

- Índice de desarrollo humano.

El índice de desarrollo humano es un indicador, desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que se utiliza para clasificar los países en tres niveles de desarrollo humano. El índice está compuesto por la esperanza de vida, la educación e indicadores de ingreso per cápita.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH), publicado por el Programa de las Naciones Unidas (PNUD) en el año 2013, refleja la desigualdad y disparidad territorial, entre los distritos de la Provincia de Colón, en términos de desarrollo humano, al momento, aproximadamente el 70% de la población se concentra en áreas urbanas, en tanto 4-3% se localiza en Donoso, 4.1% en Chagres, 4.1% en Portobelo y 1.6% en Santa Isabel[5].

Tabla 7-13. Índice de desarrollo Humano – Provincia de Colón.

Provincia	Índice de Desarrollo Humano			Esperanza de Vida		Año de Escolaridad		Ingreso Promedio pp	
	IDH 2018	IDH 2014	Categoría	2018	2014	2018	2014	2018	2014
Provincia de Colón	0,771	0,770	Alto	75.9	75.0	10.9	10.3	311	311

[5] Visión Colón 2025. Diagnóstico. Estrategia para el Desarrollo Sostenible de Colón. Marzo 2014.

Fuente: INDH 2019. Renovando las instituciones para el desarrollo humano sostenible | Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo»

- Seguridad

La estación de Policía más cercana al área de influencia corresponde a la Policía de Buenavista, localizada en la Av. Boyd Roosevelt, posterior al Centro de Educación Básica General Elisa Vda. De Garrido, en dirección hacia Colón.

De acuerdo con los datos de Estadística y censos de la Contraloría General de la República – INEC, en la provincia de Colón, ha reportado un incremento en la cantidad de detenidos, desde el año 2018 (1,889 detenidos) al 2021 (3,129 detenidos), siendo el año 2020 el que alcanzó la mayor cantidad con un reporte de 4,515 detenidos. Por cada 1000 habitantes, se ha reportado 10.3

- Entornos sociales difíciles, entre otros.

El término entorno social se refiere a la forma en que un ambiente social influye sobre las condiciones de vida de una persona, estos pueden ser: el sitio donde una persona trabaja estudia o se relaciona con otras personas.

A continuación, en la Tabla 7-14 se presentan los principales indicadores que pueden influenciar en el desarrollo y condición de vida de una persona.

Tabla 7-14. Indicadores de entornos sociales difíciles – Datos censales 2016.

Indicadores de entornos sociales difíciles	Valor
Entorno Familiar	
Distribución porcentual de divorcios	9.0
Tasa de divorcialidad por cada diez mil habitantes	13.9
Entorno Educativo	
Tasa de reprobación de educación primaria	3.1
Tasa de reprobación de educación Premedia y media oficial	8.3
Tasa de deserción de educación primaria	3.6
Tasa de deserción de educación Premedia y media	5.1
Entorno laboral	

Tasa de desocupación	9.4
Distribución porcentual de la población ocupada de 15 y más años de edad.	70
Justicia y Seguridad	
Distribución porcentual de detenidos	5.2

Fuente: INEC. Contraloría General de la República de Panamá.

De acuerdo con los indicadores mostrados en la Tabla 7-14, en la Provincia de Colón, se muestra una tasa de divorcios de 13.9, que está representada por el número de divorcios ocurridos durante un año, entre el número medio de personas que forman la población, por cada diez mil habitantes.

En la proporción de alumnos que reprueban un grado de educación, con respecto al total de alumnos que terminan el año escolar, se tiene un mayor porcentaje de reprobación en educación Premedia y media, con 8.3% y 5.1% de deserción, que corresponde a la proporción de alumnos que, habiendo iniciado el año escolar, abandonan el Sistema educativo sin haber culminado el mismo.

En cuanto a las condiciones del entorno laboral, existe una distribución del 30% de la población desocupada con respecto a la población económicamente activa. Siendo este uno de los mayores indicadores que condiciona el entorno social.

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

En esta sección, se presentan los resultados obtenidos a través del instrumento de participación ciudadana utilizados para conocer la percepción local del proyecto.

Como instrumento de participación utilizado durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, se emplearon volantes informativos (Anexo) y encuestas (Anexo 22) de percepción comunitaria aplicada a las personas que residen y/o laboran en el área del proyecto.

A continuación, se desarrolla el Plan de Participación Ciudadana empleado para conocer la percepción local sobre la actividad, y se muestran los resultados y análisis del instrumento de participación ciudadana.

7.3.1 Plan de Participación Ciudadana.

El Plan de Participación Ciudadana, como instrumento de gestión que busca incorporar la opinión de la comunidad, como parte interesada del proyecto, llevado a cabo durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, se desarrolló con base a los lineamientos establecidos en la legislación panameña, en particular con lo estipulado en Artículo 40, del Decreto Ejecutivo No. 1, del 01 de marzo de 2023, que Reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones. Dicho Artículo, regula lo concerniente al Plan de Participación Ciudadana durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

A continuación, se describen las técnicas de participación empleada y de identificación de los actores claves.

- Identificación de Actores Claves

Para lograr la participación de los actores claves en el proceso de recopilación de datos se emplearon herramientas como entrevistas presenciales, en donde se les dio a conocer la descripción general del proyecto denominado "CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DEL EL GIRAL". Además, se les solicitó el consentimiento de aplicar al modelo de encuesta con el propósito de conocer su perspectiva ambiental del proyecto y los beneficios que esperan para la comunidad.

Se realizó una visita de campo a las comunidades cercanas al polígono propuesto por el Promotor los días 10 de abril 2023 y 21 de junio de 2023, con el propósito de efectuar:

- La explicación verbal y general del proyecto contemplado a desarrollar;

- La aplicación de una encuesta o entrevista de percepción ciudadana para conocer las características generales de la población que reside en la comunidad, como también y de manera indispensable la percepción ambiental del proyecto, y

- Identificación y entrevista a actores que representan a él corregimiento de Buena Vista. A ellos también se les incluyó dentro de la aplicación de encuestas como un elemento clave en la participación ciudadana.

A continuación, en la Tabla 7-15 se presenta el listado de evidencia recopilada para los actores claves consultados.

Tabla 7-15 Identificación de Actores Claves.

No.	NOMBRE	ENTIDAD DONDE SE DESEMPEÑA	ROL/CARGO	FECHA DE ENTREVISTA
1	Luis Diaz	Representante corregimiento de Buena Vista	Representante corregimiento de Buena Vista	05/04/2023
	Perspectiva sobre el Proyecto:	Durante la entrevista realizada al Honrable Representante se le explico los detalles y alcances del proyecto. Se hizo descripción de las áreas a intervenir y cuales se realizarían mejoras. Solicito realizar contacto con los lideres comunitarios de la comunidad de El Giral.		
2	Miguel Quiroz	Policía nacional - Cuartel de Buena Vista	Agente Policial	10/04/2023
	Perspectiva sobre el Proyecto:	Hace mención en la tarea fundamental de fiscalizar los impactos negativos que se generen por el proyecto, que tengan establecidos los planes y medidas a tomar para corregir los impactos negativos, comento que se debe tener un plan de tráfico porque luego de terminada la obra se va a producir congestionamiento vehicular en la comunidad de el Giral. Se mostro positivo con el proyecto debido a que será de gran ayuda para reducir los tiempos de viajes hacia ciudad de Panamá.		
3	Iris Castillo	MINSA - Centro de Salud Buena vista	Médico	10/04/2023

No.	NOMBRE	ENTIDAD DONDE SE DESEMPEÑA	ROL/CARGO	FECHA DE ENTREVISTA
	Perspectiva sobre el Proyecto:	Resalto durante la entrevista que el proyecto sería de gran beneficio; sobre todo en temas de acceso para el traslado hacia ciudad de Panamá de los pacientes que lo requieran por la gravedad de su condición. Tendrá gran impacto positivo para toda el área de Buena Vista y como toda obra de construcción generará impactos negativos que deben ser supervisados para evitar y mitigarlos a tiempo. Le gustaría que sea tomado en consideración la mano de obra local para el beneficio de las personas de la comunidad de el Giral.		
	Betzabeth Escobar	Junta Comunal del corregimiento de Buena Vista	Juez de paz	10/04/2023
4	Perspectiva sobre el Proyecto:	Considera que el proyecto será de gran aporte para el Corregimiento de Buena Vista y otros corregimientos cercanos, menciono que esa conexión con la autopista va a incrementar las oportunidades de negocio de las comunidades ubicadas a lo largo de la transístmica. Hizo hincapié de seleccionar la mano de obra local para el beneficio de esta y solicito mantener informadas a las comunidades colindantes a la obra sobre las distintas entapas en la que se encuentre la obra. Le hubiera gustado que este proyecto se hubiera realizado hace varios años por que para esta fecha ya se estuviera notando el desarrollo económico de los sitios cercamos, lo cual sería producto de la conexión con la Autopista.		
	Vicente Concepción	Policía nacional - Cuartel de Buena Vista	Agente Policial	10/04/2023
5	Perspectiva sobre el Proyecto:	Resaltó la importancia de la fiscalización de los parámetros ambientales ya que serán fundamentales para reducir los impactos negativos que se puedan generar de la obra de construcción; sobre todo la generación de polvo que puede afectar la salud de los residentes de la comunidad de el Giral. Por qué el proyecto va afectar de manera negativa al ambiento sobre todo en el cambien de paisaje que se va a realizar en la zona.		
6	Eduardo Cortes	Policlínica Nuevo San Juan	Director	21/06/2023

No.	NOMBRE	ENTIDAD DONDE SE DESEMPEÑA	ROL/CARGO	FECHA DE ENTREVISTA
	Perspectiva sobre el Proyecto:	Menciona que el Proyecto será de gran beneficio para las comunidades cercanas y también para el funcionamiento de la Policlínica de Nuevo San Juan; debido que cuando se presentan cierres de vías en distintas áreas de la carretera transístmica muchas personas pierden sus citas programadas con anticipación, al presentarse esta conexión con la autopista tendrá otra ruta de acceso a la policlínica. La conexión con la autopista mejorar los tiempos de traslado con pacientes de urgencia hacia los centros médicos en ciudad de Panamá.		

Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

- Técnicas de Participación ciudadana.

Para incorporar la opinión de residentes vecinos del proyecto o que laboran en el área, al proceso de la etapa de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y al componente de participación ciudadana, como se indicó anteriormente, se realizaron visitas de campo a las comunidades cercanas al polígono los días 10 de abril 2023 y 21 de junio de 2023.

En aras de informar, consultar e involucrar a los actores claves y personas encuestadas, se realizaron reuniones informativas individualizadas con los residentes o personal que labora en el área, en la cual se establece una etapa de presentación, diálogo preliminar y entrega de la volante informativa, la segunda etapa consistió en la aplicación de las encuestas y la última etapa consistió en el trabajo de gabinete, donde se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos.

- Desarrollo de las Encuestas.

La participación de la población fue incentivada y canalizada a través de un sondeo de opinión (encuestas). Este es un instrumento que nos ayuda a conocer, de manera directa la percepción de la comunidad sobre un hecho o acontecimiento, en este caso el proyecto "CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DEL EL GIRAL".

Para capturar la opinión de la población del área de influencia, se aplicaron un total de 35 encuestas a personas residente, colindantes al área de influencia directa y personas que laboran en el área; para tener por escrito su opinión y sugerencias acerca del proyecto a desarrollarse en el área.

Las encuestas fueron realizadas el día 10 de abril de 2023.

A continuación, se muestra el registro fotográfico de entrega de las volantes informativas y aplicación de encuestas.

Tabla 7-16. Registro Fotográfico de Participación Ciudadana durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

Registro fotográfico de la Participación Ciudadana durante la elaboración del EsIA	
	
Entrevista y aplicación de encuesta a Actores Claves	

<table>
<tr><th colspan="2">Registro fotográfico de la Participación Ciudadana durante la elaboración del EsIA</th></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Entrevista y aplicación de encuesta a Actores Claves</td><td>Entrevista y aplicación de encuesta a moradores.</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Entrevista y aplicación de encuesta a moradores.</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Entrevista y aplicación de encuesta a moradores.</td></tr>
</table>

Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

7.3.2 Percepción Local sobre la actividad.

A continuación, se presentan los cuadros y gráficas estadísticas que contienen los resultados obtenidos de las encuestas de Participación Ciudadana durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

- Resultados obtenidos y Análisis de Encuesta

Datos Generales de los encuestados.

Los datos generales del encuestado nos amplían el panorama en cuanto a los rangos de edades del conjunto de residentes del área y además de su sexo, nivel de escolaridad, actividades económicas y su lugar de residencia.

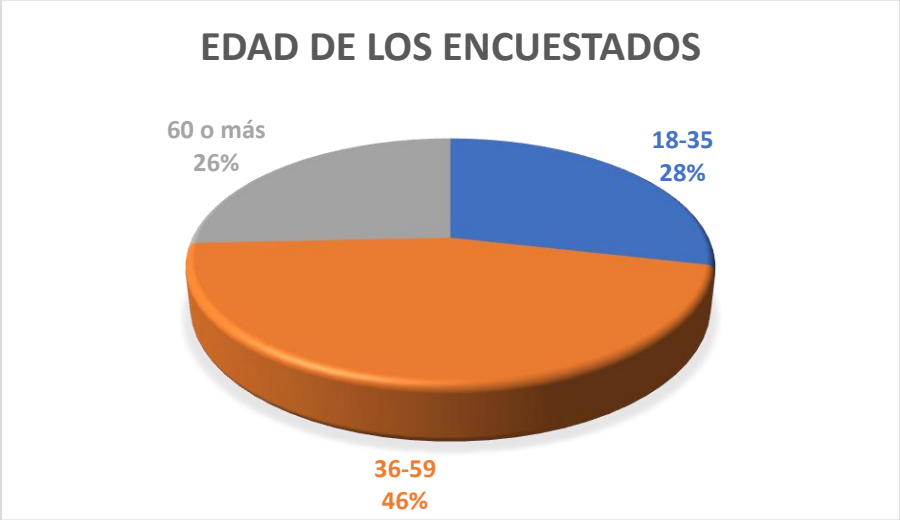
Según se muestra en la Tabla 7-17, la mayoría de los encuestados es de un rango de edad de 36-59 años (45.71%), seguido del rango de edad de 18 a 35 años (28.57%)

Tabla 7-17 Edad de la población encuestada.

Edad (años)	Frecuencia	Porcentaje
18-35	10	28.57%
36-59	16	45.71%
60 o más	9	25.71%
Total general	**35**	**100.00%**

Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

Gráfica 7-1 Edad de los Encuestados.



Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

En cuanto a la distribución porcentual según sexo de los encuestados, la mayoría es femenino (51.43%)

Tabla 7-18. Distribución por sexo de la población encuestada

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
F	18	51.43%
M	17	48.57%
Total general	**35**	**100.00%**

Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

Gráfica 7-2 Distribución por sexo de la población encuestada



Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

El nivel de escolaridad de la población encuestada, en su mayoría corresponde a nivel Secundario ó Premedia y media, con un porcentaje de 51.43% del total de los encuestados, seguido el nivel primario con un total de 31.43% de los encuestados, y 17.14% restante, con un nivel de escolaridad Universitario, según se muestra en la Tabla 7-19 y Gráfica 7-3.

Tabla 7-19. Nivel de Escolaridad de la Población Encuestada.

Escolaridad	Frecuencia	Porcentaje
Primaria	11	31.43%
Secundaria	18	51.43%
Universitario	6	17.14%
Total general	**35**	**100.00%**

Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

Gráfica 7-3 Nivel de Escolaridad de los Encuestados.



Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

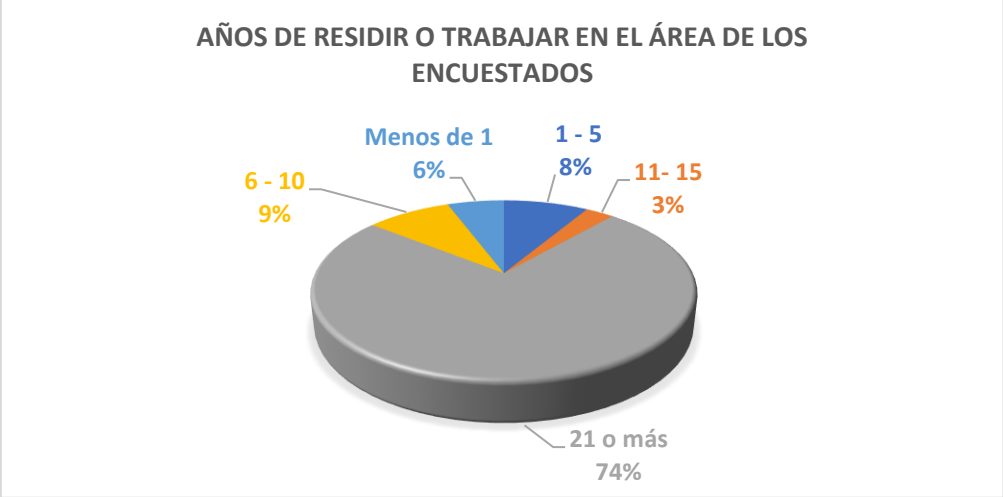
Según se muestra en la Tabla 7-20 la mayor parte de los encuestados cuenta con 21 o más años de residir o trabajar en el área, lo cual representa el 74.29% del total de los encuestados.

Tabla 7-20. Nivel de Escolaridad de la Población Encuestada.

Años	Frecuencia	Porcentaje
1 - 5	3	8.57%
11- 15	1	2.86%
21 o más	26	74.29%
6 - 10	3	8.57%
Menos de 1	2	5.71%
Total general	**35**	**100.00%**

Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

Gráfica 7-4 Años de residir o trabajar en el área de los encuestados



Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

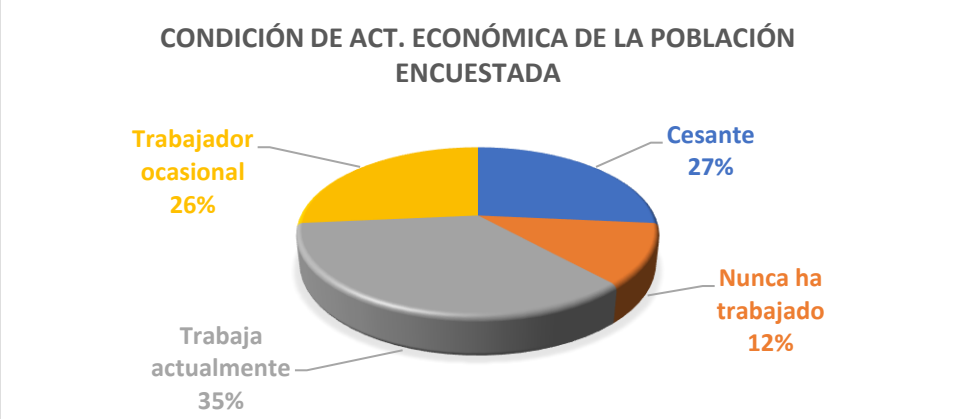
En las Tabla 21 y Tabla 22, se muestran los datos referentes a la actividad económica y categoría de ocupación de la población encuestada, destacando que la mayoría de los encuestados (35.29%) indicaron estar trabajando actualmente y la principal categoría de ocupación corresponde a los trabajos como independiente (62.50%), ya sea profesional o empírico.

Tabla 7-21. Actividad Económica de la Población Encuestada

Actividad económica	Frecuencia	Porcentaje
Cesante	9	26.47%
Nunca ha trabajado	4	11.76%
Trabaja actualmente	12	35.29%
Trabajador ocasional	9	26.47%
(en blanco)		0.00%
Total general	**34**	**100.00%**

Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

Gráfica 7-5 Actividad Económica de la Población Encuestada



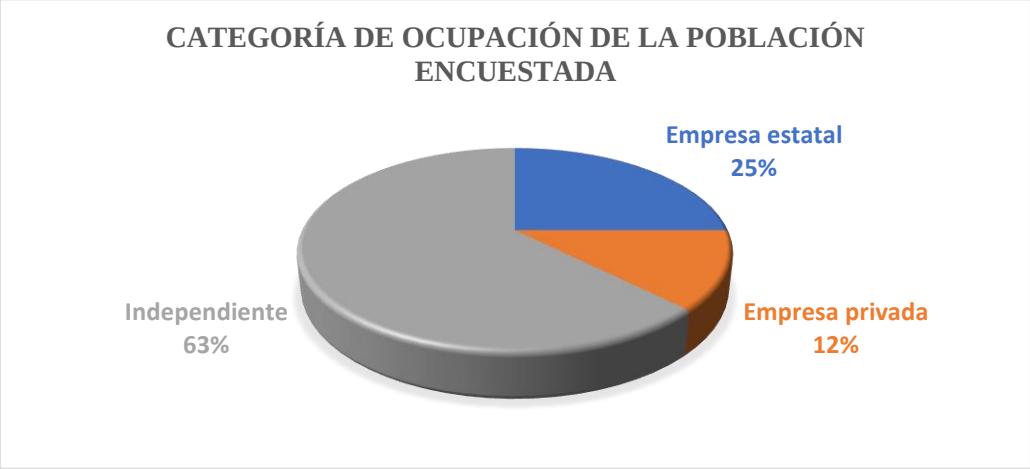
Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

Tabla 7-22. Categoría de Ocupación de la Población Encuestada.

Categoría de Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Empresa estatal	6	25.00%
Empresa privada	3	12.50%
Independiente	15	62.50%
(en blanco)		0.00%
Total general	**24**	**100.00%**

Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

Gráfica 7-6 Categoría de Ocupación de la Población Encuestada



Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

Conocimiento del Proyecto

De los encuestados, 25 personas que representan el 66% señalaron conocer del proyecto, mientras que 10 del total de encuestados, que representa el 34%, indicaron no tener conocimiento del proyecto.

Tabla 7-23. Conocimiento del Proyecto

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	25	66%
No	10	34%
Total general	**35**	**100.00%**

Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

Gráfica 7-7 Conocimiento del Proyecto – Población Encuestada



Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

Afectaciones e impactos socioeconómicos.

Posterior a la pregunta sobre si conoce el proyecto, el encuestador procedió a explicar el alcance y objetivo del proyecto, brindando una orientación al encuestado, sobre el proyecto en evaluación. Una vez explicado el proyecto, se procedió con las preguntas que permiten conocer la percepción de los encuestados, referente a los impactos y afectaciones socioeconómicas que puede generar el proyecto.

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 7-24, en cuanto a la afectación del ambiente, el 69% considera que el proyecto tiene un efecto positivo para el ambiente, mientras que el 39% considera que el efecto es negativo para el mismo, esto durante la fase de construcción.

Tabla 7-24. Considera que el proyecto afecta positiva o negativamente el ambiente.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Positivamente	13	66%
Negativamente	25	34%
Total general	**35**	**100.00%**

Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

Gráfica 7-8 Proyecto afecta positiva o negativamente el Ambiente



Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

En cuanto a la percepción sobre los principales impactos negativos y positivos generados por la obra, se observa que la mayoría de los encuestados destaca los impactos positivos tales como: Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona, generación de empleo, mejoras en la calidad de vida de las personas y aumento de posibilidades de inversión. Ver Tabla 7-25.

Tabla 7-25. Percepción sobre los impactos generados durante la construcción del proyecto.

Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar					
Impactos Negativos			**Impactos Positivos**		
Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	28	80%	Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona	35	100%
Contaminación del suelo	7	20%	Generación de empleo directo e indirecto	35	100%
Contaminación de aguas superficiales	5	14%	Aumento de la plusvalía de los terrenos	33	94%
Afectación de flora y fauna	8	23%	Aumento del comercio y servicios	34	97%
Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	13	37%	Mejora en la calidad de vida	34	97%
Cambios en el paisake	24	69%	Aumento de posibilidades de inversión	35	100%
Alteración al tráfico vehicular	19	54%	Aumento de los ingresos del estado	35	100%

Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

También para ampliar la opinión de los encuestados, referente a las afectaciones al ambiente durante la fase de construcción y operación, se consultó sobre los principales aspectos ambientales que hay que ponerle mayor atención durante estas fases del proyecto, a lo cual la indicaron: la generación de polvo (37%), generación de ruido (29%), congestionamiento vehicular (20%) y generación de vibraciones (11%). Ver Tabla 7-25.

Tabla 7-26. Percepción sobre los principales aspectos ambientales a considerar durante la ejecución del proyecto.

Luego de los siguientes enunciados cuál considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto		
Generación de polvo	13	37%
Generación de vibraciones	4	11%
Generación de desechos	1	3%
Congestionamiento vehicular	7	20%
Generación de ruido	10	29%
Aceites y Combustibles	0	0%
Otros, Especifique:	0	0%

Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

Otro aspecto de la encuesta apuntaba a obtener **sugerencias para el promotor** con respecto al desarrollo del proyecto, los cuales se mencionan a continuación:

- Que se contraten personas de la comunidad.
- Contratar mano de obra local
- Que se inicie la obra para mejoras del proyecto.
- Que todo se realice para el bien de la comunidad.
- Que inicie pronto el proyecto.
- Considerar 2 vías de entrada a Giral y una vía de salida.
- Conviene la entrada para atención de urgencias.
- Cuando terminen la construcción, recolecten todo y lo dejen adecuado.
- Que arreglen la calle, colocar medidas para reducir la velocidad de los carros.
- Que tengan señalización en toda el área durante la construcción.
- Mejorar la zona.
- Cambiar los resaltos y ubicarlos correctamente.

- Poner resaltos en la vía.
- Fiscalización de los parámetros de los aspectos ambientales.
- Que se lleven a cabo las medidas de mitigación.

Conclusión.

A través del análisis de las encuestas de opinión, se puede percibir una alta aceptación del proyecto a desarrollar, lo que significa que la población valora el proyecto como un motor económico y de mejoras a las condiciones de movilización en el área y consecuentemente de la calidad de vida. Sin embargo, durante la ejecución del proyecto, se debe cumplir con las medidas de mitigación y control requeridas.

7.4 Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

En el área del proyecto, se realizó una Prospección arqueológica inicial, en atención a los requerimientos del Decreto Ejecutivo No. 1 del 01 de marzo de 2023, que Reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones; evaluando la potencialidad histórica cultural en aplicación del Criterio Cinco 5 – sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural.

Para realizar la prospección arqueológica, se implementaron las siguientes fases:

1. **Documentación histórica antropológica y arqueológica:** en relación con Darién o al Gran Darién y el cultural material hispánica. Estas fuentes enriquecerían teóricamente el estudio de los datos arqueológicos investigados paras futuros proyectos.

2. **Trabajo de campo:** Se implementaron estrategias de prospección superficial y subsuperficial. Equipo de trabajo: coas, palustres, 1 GPS, registro satelital en UTM WGS 84, cámara digital, piqueta de mano (sondeos), libretas de campo.

3. **Equipo y herramientas**: 1 pala coa, 1 GPS, 2 palustres, 1 cámara digital, 2 piquetas, escala, envoltorios, libretas de campo, grabadoras de voz

En el polígono del proyecto, se realizaron 17 sondeos y 3 observaciones superficiales. Como resultado de la prospección arqueológica, visible en el Anexo , No hubo hallazgos arqueológicos o culturales; no obstante, para dar garantía de la no afectación de los sitios arqueológicos, previo al avance de la obra, se debe contratar a un antropólogo (debidamente registrado en la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural**), quien impartirá una charla sobre la concienciación al **Patrimonio Histórico cultural**, así como sobre los procedimientos por realizar en caso que ocurran hallazgos culturales o arqueológicos.

7.5 Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto

El paisaje corresponde a la manifestación visual o externa del territorio, derivada de la combinación de factores tales como: la geomorfología, la vegetación e incidencia de perturbación de tipo natural o de origen antrópico y que se genera a partir de lo que un observador es capaz de percibir en ese territorio.

En base a lo anterior, el área del proyecto cuenta con un paisaje que se caracteriza por tener un terreno con inclinaciones moderadas, gramíneas herbazales y algunos árboles y con áreas de desarrollo urbanizado (viviendas, red vial, suministros de servicios básicos: agua, energía eléctrica y sistemas de transporte colectivo e individual).

A continuación, se muestran la Tabla 7-27 los principales componentes del área de influencia del proyecto.

Tabla 7-27. Registro Fotográfico del paisaje del área del proyecto.

Registro fotográfico de la Participación Ciudadana durante la elaboración del EsIA	
	
	
Áreas de desarrollo urbanizado	
	
Vegetación de la zona	

Elaborado por: Equipo Consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

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

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

En este capítulo se presenta la identificación de los impactos, los elementos de los criterios de protección ambiental que aplican al proyecto en sus etapas. Se realiza la valoración de los impactos ambientales y socioeconómicos. Igualmente se determinar la caracterización del estudio. Se identifica y valoriza los posibles riesgos ambientales de las actividades del proyecto.

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.

El proyecto consiste en la rehabilitación y habilitación para la conexión de la vía el Giral (Calle Río Duque) desde la vía Transístmica hasta la Autopista Don Alberto Motta con una extensión de 1.918 kilómetros, la vía se mantendrá con dos paños de ambos sentidos con una estructura de pavimento de 40cm definidos de la siguiente forma, Sub-base de 15 cm, base de 15 cm y un pavimento de carpeta asfáltica de 10 cm.

Igualmente, el proyecto construirá un intercambiador de 4 ejes (Ilustración 4-) el cual permitirá la movilización de automóviles y equipos hacia la Ciudad de Panamá y hacia la Ciudad de Colón a través de la Autopista. Como complemento del proyecto se construirán seis (6) casetas de peaje, tres (3) con sentido ciudad de Panamá y tres (3) con sentido cuidad de Panamá – Giral-Vía Transístmica (Ilustración 4-), un (1) edificio Garita de una planta compuesto de Cuarto Técnico, área de Estar, baños higiénicos, un (1) edificio administrativo compuesto de una sola planta, con área de vestidores, depósitos, sanitarios, cuarto de generador eléctrico, comedor, bóveda, cuarto de recaudación, recepción y oficinas.

En la Tabla 8-1 se presenta el análisis de la línea base actual del medio físico, medio biótico y medio socioeconómico en comparación con las transformaciones que generará el proyecto.

Tabla 8-1 Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que generará el Proyecto.

MEDIO	ELEMENTOS AMBIENTALES	Situación actual	Transformación Etapa Construcción	Transformación Etapa Operación
FÍSICO	AIRE	La calidad del Aire del AID es afectada por colindar con la Vía Transístmica y Autopista Don Alberto Motta Cardoze, pese a esto los niveles de PM10, SO2 y NO2 resultaron por debajo de los límites máximos de la norma, por el contrario, los niveles de CO resulto mayor al límite de la norma.	Debido a las actividades de la etapa de construcción, la calidad de aire se verá posiblemente afectada debido a las actividades, de Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos, Remoción de estructuras existentes, entre otros.	No se prevé alteración significativa en la calidad de aire.
	RUIDO	Según los resultados obtenidos en el monitoreo diurno realizado (línea base) los valores medidos se encuentran por debajo del límite máximo permisible establecido para los puntos # 2 y 3. Estos se ubicaron sobre el alineamiento de la carretera hacia El Giral. Por lo contrario, en el área del intercambiador el resultado de la medición de ruido fue por encima del límite de la norma.	Durante las actividades de la etapa de construcción, como la operación de los equipos pesados, la excavación, corte y relleno, y otras actividades, podrán alterar los niveles de ruido indicado en la línea base.	Durante la etapa de operación algunas actividades pueden generar ruido, pero se considera que por debajo los niveles identificados en la línea base.
	VIBRACIONES	Los resultados obtenidos muestran valores por debajo del límite máximo permisible establecido en Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá.	Durante esta etapa la vibración ambiental se puede alterar de manera temporal, por la operación de los equipos pesados, la excavación, corte y relleno, y otras actividades, podrán alterar los niveles de ruido indicado en la línea base.	Durante esta etapa no se contempla alterar la vibración ambiental en el área del proyecto.
	AGUA	Se identifica que la carretera hacia El Giral es atravesada por 8 drenajes, conformados por quebradas intermitentes. Los análisis de la calidad de agua superficial se observó presencia de coliforme fecales y el nivel de	Las actividades durante esta etapa pueden alterar los parámetros del agua superficial, debido, a que una de las actividades principales del proyecto es remover y construir los drenajes (cajones y tuberías de	Durante esta etapa, esta en funcionamiento la PTAR del edificio "1" y "2". Aportando efluente a la quebrada sin nombre. Esto puede modificar la calidad de

MEDIO	ELEMENTOS AMBIENTALES	Situación actual	Transformación Etapa Construcción	Transformación Etapa Operación
		oxígeno bajo. Indicadores que la calidad de agua es de regular a baja.	hormigón), todo esto es temporal durante el proceso constructivo. portando sedimentos	agua superficial por mal funcionamiento.
	SUELO	El suelo del AID del proyecto, de acuerdo con el perfil estratigráfico se observó arena arcillosa con grava, y arcilla gruesa con arena. A lo largo del alineamiento de la carretera hacia El Giral, el suelo está cubierto por base, subbase y carpeta asfáltica. Se observa una variación de altura entre 2 a 4 metros, se considera baja, con pendiente positivas de más de 3.5% hasta de 4.6%. en el área donde se construirá el intercambiador se observa con pendiente positivas mayores a 6%. Se identificó que son suelos ultisoles, ácidos y con baja saturación. La zona del intercambiador fue intervenida por la construcción de autopista Panamá Colón.	El proyecto no modificará las características del suelo a lo largo del alineamiento de la vía, ya se limitará a la rehabilitación de los componentes de infraestructura vial (rodadura, cunetas, drenajes, aceras, luminarias, entre otros) Para la construcción del intercambiador, se modificará la topografía y estructura del suelo. Para suavizar la pendiente y conformar la infraestructura vial de cada eje. Así mismo la base o cimientos de los edificios. Como se conoce, ya el área ha sido intervenida durante la construcción de la autopista. e	Durante la operación no se prevé la transformación del suelo.
BIÓTICO	FLORA	En el área del proyecto se pudo evidenciar la presencia de dos formaciones vegetales bien definidas que son: Pequeños remanentes de rastrojo y vegetación arbustiva. formada principalmente por especies pioneras regeneradas mediante un proceso ecológico (regeneración natural) luego del abandono de actividades antrópicas. Dentro de esta categoría podemos encontrar herbazales, arbustos y enredaderas especialmente de las familias solanáceas, melastomatáceas, piperáceas, gramíneas entre otras.	Durante la construcción del intercambiador se realizará la tala y desbroce de la masa vegetal. Eliminación de arboles disperso y en la cerca vivas dentro del AID.	No se prevé modificación sobre este elemento biótico.

MEDIO	ELEMENTOS AMBIENTALES	Situación actual	Transformación Etapa Construcción	Transformación Etapa Operación
	FAUNA	La fauna del área de proyecto es escasa, el mayor grupo taxonómico observado fue aves, la única especie de mamífero observado fue la ardilla común. De las especies reportadas por entrevista a moradores zarigüeya, rata de monte, ñeque, y diferentes aves. ninguna de las especies reportadas y observadas en campo, cuentan con un estatus especial de vulnerabilidad o en peligro de extinción	Durante la construcción del intercambiador se realizará la tala y desbroce de la masa vegetal. Las actividades pueden afectar algunas de especies terrestre identificada. .	No se prevé modificación sobre este elemento biótico.
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	El corregimiento de Buena Vista, cuenta con un total de 14,285 habitantes, según los censos poblacionales del año 2010. La distribución de población de los lugares poblados que forman parte del área de influencia. las comunidades de El Giral y Río Duque, la Tasa de actividad (por cada 100 personas) está por debajo del 50%, en donde se destaca una población económicamente activa de 649 habitantes en la comunidad de El Gira y 526 habitantes en la comunidad de Río Duque, de un total de 1,235 (El Giral) y 1,063 (Río Duque) habitantes de 10 años y más edad. Principales actividades económicas • Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, efectos personales y enseres domésticos con un 25.8%. • Transporte, almacenamiento y comunicaciones con un 16.7%.	El proyecto durante esta etapa generará 83 puestos de trabajo. Lo que permite ayudar a transformar la tasa de desempleo, y a la vez ayudar la la economía local.	Durante esta etapa se generan puesto de trabajo permanente para procesos administrativos (operación de las casetas de cobros).

MEDIO	ELEMENTOS AMBIENTALES	Situación actual	Transformación Etapa Construcción	Transformación Etapa Operación
		• Construcción con un 10.4%. La comunidad de El Giral y Río Duque, presenta una tasa de desempleo del 6% y 8% respectivamente.		

8.2 Analizar los criterios de protección ambiental, determinando 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.

El análisis de los criterios de protección ambiental descrito en el Artículo 22 del Decreto 1 de 1 marzo de 2023 se inicia con la interacción entre las actividades a desarrollar en las etapas del proyecto, con cada uno de los elementos de cada criterio. La interacción se señala mediante una "X" para identificar cual elemento del criterio posiblemente pueda ser afectado con la actividad. Ver Tabla 8-2.

Tabla 8-2 Interacción de las actividades con los elementos de los criterios de protección.

CRITERIO	Elementos Ambientales	Etapa de Construcción												Etapa de Operación					TOTAL
		Remoción de vegetación.	Campamento temporal.	Excavación de material no calificado	Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos.	Remoción de estructuras existentes.	Corte y rellenos.	Acarreo de materiales, equipos y escombros.	Movimiento de equipo pesado.	Operación de equipos y maquinarias.	Obras civiles.	Señalización Horizontal y Vertical.	Contratación de personal.	Mantenimiento de cstructuras viales y Señalización	Cobro de peaje manual y automático.	Transporte de Personal	Servicios de Administración		
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			x	x					x	x		x	x	x	x			8
	b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales;			x	x	x	x	x	x	x									7
	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;			x	x	x	x		x		x				x		x		8
	d. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios;																		0
	e. Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.																		0
Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.	a. La alteración del estado actual de suelos						x												1
	b. La generación o incremento de procesos erosivo;						x												1
	c. La pérdida de fertilidad en suelos;						x												1
	d. La modificación de los usos actuales del suelo;																		0
	e. La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo;																		0
	f. La alteración de la geomorfología;						x												1
	g. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea;			x	x					x									3
	h. La modificación de los usos actuales del agua;																		0
	L. La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas			x	x					x									3
	J. La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes.																		0
	k. La alteración del régimen hidrológico.																		0
	l. La afectación sobre la diversidad biológica;																		0
	m. La alteración y/o afectación de los ecosistemas;																		0
	n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna;	x																	1
	o. La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales;																		0

Tabla 8 2 Interacción de las actividades con los elementos de los criterios de protección.

CRITERIO	Elementos Ambientales	Remoción de vegetación.	Campamento temporal.	Excavación de material no calificado	Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos.	Remoción de estructuras existentes.	Corte y rellenos.	Etapa de Construcción	Acarreo de materiales, equipos y escombros.	Movimiento de equipo pesado.	Operación de equipos y maquinarias.	Obras civiles.	Señalización Horizontal y Vertical.	Contratación de personal.	Etapa de Operación	Cobro de peaje manual y automático.	Transporte de Personal	Servicios de Administración	TOTAL
	p. La introducción de especies de flora y fauna exóticas.																		0
Criterio 3. Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico	a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento;																		0
	b. La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico																		0
	c. La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas																		0
	d. La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje																		0
	e. Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.																		0
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;																		0
	b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;																		0
	c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales;																		0
	d. Afectación a los servicios públicos;			x	x	x		x		x	x								6
	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;																		0
	f. Cambios en la estructura demográfica local.																		0
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;																		0
	b. La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.																		0
Total		**1**	**0**	**6**	**6**	**3**	**6**	**2**	**2**	**2**	**5**	**1**	**0**	**1**	**2**	**1**	**2**		**40**

Como resultado de la interacción en la Tabla 8-3 se presenta un resumen de los resultados obtenido de la interacción de las actividades del proyecto con los criterios de protección ambiental. Adicional se presentan los posibles impactos relacionados a cada uno de los criterios aplicables al proyecto.

Tabla 8-3 Resultado de interacción entre las actividades y los criterios de protección ambiental.

CRITERIO	INTERACCION	IMPACTOS RELACIONADOS ETAPA DE CONSTRUCCION	IMPACTOS RELACIONADOS ETAPA DE OPERACION
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	8	SC1 Molestias a la comunidad por la generación de malos olores por la acumulación desechos sólidos y líquidos.	SC1 Molestias a la comunidad por la generación de malos olores por la acumulación desechos sólidos y líquidos.
b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales;	7	R1 Cambios en los niveles de ruido	R1 Cambios en los niveles de ruido
		V1 Cambios en los niveles de vibraciones.	S/R
		SC2 Molestias a la comunidad por generación de ruido, vibraciones, gases de combustión.	S/R
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;	8	A1 Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos	A1 Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos
		AG1 Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial	AG1 Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial
		AG2 Contaminación del agua por hidrocarburos.	S/R
CRITERIO 2. SOBRE LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES.			
a. La alteración del estado actual de suelos	1	S3 Disminución de infiltración del terreno.	S/R
b. La generación o incremento de procesos erosivo;	1	S1 Cambio en los procesos erosivos.	S/R
c. La pérdida de fertilidad en suelos;	1	S3 Disminución de infiltración del terreno.	S/R
f. La alteración de la geomorfología;	1	S2 Cambios en la estabilidad del terreno.	S/R

CRITERIO	INTERACCION	IMPACTOS RELACIONADOS ETAPA DE CONSTRUCCION	IMPACTOS RELACIONADOS ETAPA DE OPERACION
g. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea;	3	AG1 Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial	S/R
		AG2 Contaminación del agua por hidrocarburos	S/R
L. La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas	3	AG3 Interrupción de la continuidad fluvial y pluvial superficial.	S/R
n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna;	1	FL1 Perdida de cobertura vegetal	S/R
CRITERIO 4. SOBRE LOS SISTEMAS DE VIDA Y/O COSTUMBRES DE GRUPOS HUMANOS, INCLUYENDO LOS ESPACIOS URBANOS.			
d. Afectación a los servicios públicos;	4	SE1 Afectación de infraestructuras públicas y privadas.	S/R
		SE2 Afectación de estructuras públicas y privadas.	S/R
		SE4 Mejora en la vialidad de Buena Vista.	S/R
Nota: S/I = Sin Interacción S/R= Sin Relación			

En la Tabla 8-2 se identificaron los elementos de los criterios de protección que tienen interacción con las actividades del proyecto. Seguidamente se estableció la relación que tiene cada elemento de los criterios de protección, con los impactos ambientales y socioeconómicos negativos identificados para el proyecto en la Tabla 8-4. Esta relación permite que, con la valoración de impactos ambientales y socioeconómicos en los siguientes capítulos, concatenar estos resultados con los criterios de protección, permitiendo caracterizar el estudio de impacto ambiental.

8.3 Identificación 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.

La identificación de los impactos corresponde a la determinación de los posibles cambios en alguna de las condiciones ambientales iniciales por efecto de una acción del proyecto. Básicamente corresponde a la interrelación entre las acciones susceptibles de producir impactos (ASPI) y los factores o elementos ambientales receptores de impactos (FARI), donde se obtiene

un cambio en un determinado factor que implica deterioro, desmejoramiento, mejoramiento, reducción, incremento, etc.

Los impactos identificados se muestran en la Matriz de Interacción (Ver Tabla 8-5), en la cual se pudo identificar las actividades, que en cada una de las fases del proyecto pudiera afectar a los elementos ambientales, alcanzándose un total de 74 interacciones entre las actividades del proyecto y los elementos ambientales, de las cuales 65 se presentan en la etapa de construcción, 9 en la etapa de operación, por las características del proyecto no se identifica etapa de abandono.

Se identificaron 23 impactos potenciales, conformado tanto por los impactos negativos como los positivos, los cuales se muestran en la siguiente Tabla 8-4.

Tabla 8-4. Impactos Potenciales Generados por el Proyecto.

MEDIO	ELEMENTOS AMBIENTALES	CÓDIGO	*POSIBLES IMPACTOS
FÍSICO	AIRE	A1	Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos
	RUIDO	R1	Cambios en los niveles de ruido
	VIBRACIONES	V1	Cambios en los niveles de vibraciones.
	AGUA	AG1	Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial
		AG2	Contaminación del agua por hidrocarburos.
		AG3	Interrupción de la continuidad fluvial y pluvial superficial.
	SUELO	S1	Cambio en los procesos erosivos.
		S2	Cambios en la estabilidad del terreno.
		S3	Disminución de infiltración del terreno.
		S4	Contaminación del suelo por sustancias químicas.
BIÓTICO	FLORA	FL1	Perdida de cobertura vegetal
	FAUNA	FN1	Afectación por atropello de la fauna terrestre
SOCIOECONÓMICO	SERVICIOS	SE1	Afectación de infraestructuras públicas y privadas.
		SE2	Afectación de estructuras públicas y privadas.

MEDIO	ELEMENTOS AMBIENTALES	CÓDIGO	*POSIBLES IMPACTOS
		SE3	Incremento del deterioro de la infraestructura pública (vial).
		SE4	Mejora en la vialidad de Buena Vista.
	TRANSPORTE	TR1	Incremento de tráfico vehicular
	SOCIOCULTURAL	SC1	Molestias a la comunidad por la generación de malos olores por la acumulación desechos sólidos y líquidos.
		SC2	Molestias a la comunidad por generación de ruido, vibraciones, gases de combustión.
		SC3	Incremento de la accidentalidad vial.
	ECONÓMICO	EC1	Incremento en los ingresos del Estado.
		EC2	Cambio en los niveles de ocupación (empleo directo).
		EC3	Incremento del valor de las propiedades.

Elaborado por: Equipo consultor
*Nota: *Se utilizó de referencia el Listado de Impacto Ambientales Específicos versión 2021, emitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia*. https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/listado-de-impactos-ambientales-especifico

Luego de identificar los posibles impactos que se darán con la ejecución y operación del proyecto y tomando como base la Matriz de Interacción, se procedió con el desarrollo de la Matriz de Identificación (Ver Tabla 8-6), en la cual se determinaron las actividades que podrían originar la mayor cantidad de impactos al ambiente. De las actividades del proyecto, se determinó que las siguientes generan la mayor cantidad de impactos durante la etapa de construcción (superior a 15), son los siguientes: Excavación de material no calificado (20), Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias (20), Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras (19). Adicional podemos indicar otras actividades como: Remoción de estructuras existentes y Corte y rellenos cada uno suma 14 impactos.

Mientras que, para la etapa de operación, no se identificó actividades que generen cantidad de impactos mayor a 6.

Una vez identificados los impactos en la Tabla 8-6 en el siguiente capitulo se presenta la valoración de cada uno.

Tabla 8-5 Matriz de interacción entre las actividades del proyecto y los elementos ambientales

MEDIO	Elementos Ambientales	Etapa de Construcción										Etapa de Operación				TOTAL
		Remoción de vegetación. (Gramineas y Arboles aislados en el área de servidumbre).	Excavación de material no calificado	Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos	Remoción de estructuras existentes.	Corte y rellenos.	Acarreo de materiales, equipos y escombros.	Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias	Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias)	Señalización Horizontal y Vertical.	Contratación de personal.	Mantenimiento de estructuras viales y Señalización	Cobro de peaje manual y automático.	Transporte de Personal	Servicios de Administración	
FÍSICO	AIRE	•	•	•	•	•	•	•	•							8
	RUIDO	•	•	•	•	•	•	•	•			•				9
	VIBRACIÓN		•	•	•	•		•	•			•				7
	AGUA		•	•	•	•		•	•	•					•	8
	SUELO		•		•	•		•	•							5
BIOLÓGICO	FLORA	•	•													2
	FAUNA					•	•	•	•							4
SOCIO-ECONÓMICO	SERVICIOS		•	•	•		•	•	•	•		•				8
	TRANSPORTE		•				•	•								3
	SOCIOCULTURAL		•	•	•		•	•	•						•	7
	ECONÓMICO		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	13
Total		**3**	**10**	**7**	**8**	**7**	**7**	**10**	**9**	**3**	**1**	**4**	**1**	**1**	**3**	**74**

Tabla 8-6 Matriz de Identificación de Impactos por Actividad y Elemento Ambiental Afectado.

MEDIO	Elementos Ambientales	Etapa de Construcción										Etapa de Operación				TOTAL
		Remoción de vegetación. (Gramíneas y Arboles aislados en el área de servidumbre).	Excavación de material no calificado	Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos	Remoción de estructuras existentes.	Corte y rellenos.	Acarreo de materiales, equipos y escombros.	Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias	Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias)	Señalización Horizontal y Vertical.	Contratación de personal.	Mantenimiento de estructuras viales y Señalización	Cobro de peaje manual y automático.	Transporte de Personal	Servicios de Administración	
FÍSICO	AIRE	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1			A1				**9**
	RUIDO	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1				**9**
	VIBRACIÓN		V1	V1	V1	V1		V1	V1							**6**
	AGUA		AG1, AG2, AG3	AG1, AG2, AG3	AG1, AG2, AG3	AG1, AG2, AG3		AG1, AG2, AG3	AG1, AG2, AG4	AG2					AG1	**20**
	SUELO		S1, S2, S3, S4		S4	S1, S2, S3, S4		S1, S2, S3, S4	S1, S2, S3, S5							**17**
BIOLÓGICO	FLORA	FL1	FL1													**2**
	FAUNA					FN1	FN1	FN1	FN1							**4**
SOCIO-ECONÓMICO	SERVICIOS		SE1, SE2	SE1	SE2		SE1, SE2	SE1, SE2	SE1, SE2, SE3	SE4		SE4				**13**
	TRANSPORTE		TR1				TR1	TR1								**3**
	SOCIOCULTURAL		SC1, SC2, SC3,	SC1, SC2, SC3,	SC1, SC2, SC3,		SC1, SC2, SC3,	SC1, SC2, SC3,	SC1, SC2						SC1	**18**
	ECONÓMICO		EC1, EC2, EC3	EC1, EC2, EC3	EC1, EC2, EC3	EC1, EC2, EC3	EC1, EC2, EC3	EC1, EC2, EC3	EC1, EC2, EC3		EC1, EC2, EC3	EC1, EC2	EC1, EC2	EC1, EC2	EC1, EC2	**32**
Total Impactos		**3**	**20**	**13**	**14**	**14**	**12**	**20**	**19**	**2**	**3**	**5**	**2**	**2**	**4**	**133**

8.4 Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, 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.

La evaluación de los impactos ambientales consiste en determinar la significancia de los cambios identificados, mediante el uso de unidades o escalas apropiadas y utilizando algunos métodos existentes. Para la evaluación de los impactos se empleó una modificación, realizada por Lago Pérez (2004), de la metodología de Conesa (1995). La valoración y jerarquización de los impactos se basó en la descripción de las actividades del proyecto y en los datos de la línea base ambiental. La valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impactos que presentan unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental. La evaluación de los impactos consistió en un análisis matricial, en donde su caracterización cuantitativa se fundamentó en la cuantificación de una serie de criterios de valoración asignados a dichos impactos (Ver Tabla 8-8).

Una vez identificados los impactos ambientales, se elaboró una Matriz de Valoración de Impactos (Tabla 8-11 y Tabla 8-12), las cuales están conformada en sus filas por los impactos potenciales identificados y en sus columnas por los criterios de valoración asignados a los mismos. Las casillas conformadas por la interacción entre ambas variables fueron llenadas con los valores que califican cuantitativamente a cada impacto de acuerdo con el criterio evaluado. Posteriormente, se determinó la **Significancia del Impacto (SF)**, la cual refleja el nivel de alteración de un elemento ambiental e implica que tanto cambia la condición de la línea base luego de recibir el impacto. Dicha significancia del impacto se obtuvo mediante el empleo de la siguiente expresión:

$$\boldsymbol{SF = \pm [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + RO + AC + RC + RV + IMP]}$$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la significancia del impacto, se procedió a la clasificación del impacto a partir del rango de variación reflejado en la mencionada

significancia del impacto. El valor que puede tener cada uno de los impactos, variará entre 10 y 100; y en función de dicho valor se determinó la siguiente escala de clasificación:

Tabla 8-7. Escala de Clasificación de Impactos.

Escala	Clasificación del Impacto
≤25	**Bajo (B)**
>25 - ≤50	**Moderado (M)**
>50 - ≤75	**Alto (A)**
>75	**Muy Alto (MA)**

Tabla 8-8. Criterios de Valoración de Impactos.

	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 el ámbito específico en que actúa.		**(1)**	Baja	Afectación Mínima
		(2)	Media	
		(4)	Alta	
		(8)	Muy Alta	
		(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 manifiesta más allá del AII-
SI	**Sinergia**			
Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simpes, pudiéndose		**(1)**	No sinérgico	Cuando un impacto actuando sobre un elemento no incide en otros

	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.				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 fase de construcción y los recursos se recuperan durante o inmediatamente después de la construcción
		(2)	Persistencia Media	Se extiende más allá de la fase de construcción.
		(4)	Permanente	Persiste durante toda la vida útil del proyecto.
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		**(1)**	Simple	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo

Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera			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 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	
	(2)	Recuperable a Mediano Plazo	
	(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 iniciales 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 iniciales previas a la acción por medios naturales.	**(1)**	Corto Plazo	
	(2)	Mediano Plazo	Retorno a las condiciones iniciales 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.

	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
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 gran calidad.
SF	**Significancia del Efecto**			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios presentados anteriormente.	$\boldsymbol{SF = \pm [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + RO + AC + RC + RV + IMP]}$		
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
		(M)	**Moderado**	Sí el valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(A)	**Alto**	Sí el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(MA)	**Muy Alto**	Sí el valor es mayor que 75

En la identificación de impactos, se contemplan tanto los positivos como negativos. En la valoración se analiza los impactos en cuanto a su significancia y clasificación del impacto, según su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros, se presenta en la Matriz de Valoración para todas las etapas del proyecto. Para la etapa de construcción en la Tabla 8-11, para la etapa de construcción se identificaron un total de 23 impactos, de los cuales 7 resultaron positivos y 23 impactos negativos. En cuanto a la Matriz de Valoración de Impactos en la Etapa de Operación (Ver Tabla 8-12), se identificaron 7 impactos, siendo en su mayoría 4 negativos y 2 positivo.

En base a lo anterior descrito, se puede concluir que la mayoría de los impactos se manifestarán durante la fase de construcción, representan el 77% del total de los impactos identificados, los

impactos identificados en la etapa de operación representan el 23%. Así mismo, el análisis de impactos muestra que los impactos negativos alcanzan un 83% y 17% positivos del total identificado para todas las etapas del proyecto.

Por otra parte, según cada etapa del proyecto, se tiene que los impactos en la etapa de construcción son de significancia Baja (6) y Moderada (17). De los impactos positivos, todos resultaron con clasificación moderada. Para los impactos negativos, 68% tienen clasificación moderada y 32% clasificación baja.

En cuanto a la etapa de operación, el 71% de los impactos son de carácter negativo y 29% de carácter positivo. Los impactos negativos el 80% son de significancia baja y el 20% restante significancia moderada.

El análisis nos muestra que el proyecto genera impactos negativos durante la etapa de construcción inherente a las actividades de rehabilitación de una vía; sin embargo, estos impactos negativos no se trasladan a la etapa de operación. Justificando de esta manera la realización del proyecto.

A continuación, se muestra el análisis de los impactos potenciales generados por el proyecto, según la cantidad de impactos generados por cada etapa del proyecto. Ver Tabla 8-9, Tabla 8-10.

Tabla 8-9. Análisis de Impactos Potenciales durante la Etapa de Construcción.

Impactos Potenciales durante la Etapa De Construcción	Código De Impacto	Carácter	Efecto	Clasificación del Impacto
Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos	A1	-	D	MODERADO
Cambios en los niveles de ruido	R1	-	D	MODERADO
Cambios en los niveles de vibraciones.	V1	-	D	MODERADO
Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial	AG1	-	D	MODERADO
Contaminación del agua por hidrocarburos.	AG2	-	D	BAJO
Interrupción de la continuidad fluvial y pluvial superficial.	AG3	-	D	MODERADO
Cambio en los procesos erosivos.	S1	-	D	MODERADO

Impactos Potenciales durante la Etapa De Construcción	Código De Impacto	Carácter	Efecto	Clasificación del Impacto
Cambios en la estabilidad del terreno.	S2	-	D	MODERADO
Disminución de infiltración del terreno.	S3	-	D	MODERADO
Contaminación del suelo por sustancias químicas.	S4	-	D	BAJO
Perdida de cobertura vegetal	FL1	-	D	MODERADO
Afectación por atropello de la fauna terrestre	FN1	-	D	BAJO
Afectación de infraestructuras públicas y privadas.	SE1	-	D	MODERADO
Afectación de estructuras públicas y privadas.	SE2	-	D	MODERADO
Incremento del deterioro de la infraestructura pública (vial).	SE3	-	D	BAJO
Mejora en la vialidad de Buena Vista.	SE4	+	D	MODERADO
Incremento de tráfico vehicular	TR1	-	D	BAJO
Molestias a la comunidad por la generación de malos olores por la acumulación desechos sólidos y líquidos.	SC1	-	D	BAJO
Molestias a la comunidad por generación de ruido, vibraciones, gases de combustión.	SC2	-	D	MODERADO
Incremento de la accidentalidad vial.	SC3	-	D	MODERADO
Incremento en los ingresos del Estado.	EC1	+	I	MODERADO
Cambio en los niveles de ocupación (empleo directo).	EC2	+	D	MODERADO
Incremento del valor de la propiedad.	EC3	+	I	MODERADO
Totales	30	(-) 19	(D) 21	(B) 6
		(+) 4	(I) 2	(M) 17
		(+/-) 0	(NA) 0	(A) 0
				(MA) 0

Nota:

Carácter	Efecto	Significancia del Impacto (SF)
- = Impacto negativo	D = Directo	**B = Bajo**
+ = Impacto positivo	I = Indirecto	**M = Moderada**
+/- = impacto neutro	NA = No Aplica	**A = Alta**
		MA = Muy Alta

Elaborado por: Equipo consultor.

Tabla 8-10. Análisis de Impactos Potenciales durante la Etapa de Operación

Impactos Potenciales durante la Etapa de Operación	Código de Impacto	Carácter	Efecto	Clasificación del Impacto
Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos	A1	-	D	BAJO
Cambios en los niveles de ruido	R1	-	D	BAJO
Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial	AG1	-	D	MODERADO
Mejora en la vialidad de Buena Vista.	SE4	+	D	BAJO
Molestias a la comunidad por la generación de malos olores por la acumulación desechos sólidos y líquidos.	SC1	-	D	BAJO
Incremento en los ingresos del Estado.	EC1	+	I	BAJO
Cambio en los niveles de ocupación (empleo directo).	EC2	-	I	BAJO
Totales	7	(-) 4	(D) 5	(B) 6
		(+) 2	(I) 2	(M) 1
		(+/-) 0	(NA) 0	(A) 0
				(MA) 0

Nota:

Carácter	Efecto	Significancia del Impacto (SF)
- = Impacto negativo	D = Directo	**B = Bajo**
+ = Impacto positivo	I = Indirecto	**M = Moderada**
+/- = impacto neutro	NA = No Aplica	**A = Alta**
		MA = Muy Alta

Elaborado por: Equipo consultor.

A continuación, se describen los impactos ambientales identificados y evaluados por el equipo multidisciplinario de consultores, y cuyos resultados se muestran en la Tabla 8-11 y Tabla 8-12, según etapa de construcción y operación.

Tabla 8-11. Matriz de Valoración de impactos – Etapa de Construcción.

CÓDIGO	POSIBLES IMPACTOS ASOCIADOS (INTERACCIONES)	CRITERIOS DE VALORACIÓN												CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO
		CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP	SF	
A1	Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos	-	4	4	1	1	D	8	1	1	1	4	-37	MODERADO
R1	Cambios en los niveles de ruido	-	4	4	1	1	D	8	1	1	1	4	-37	MODERADO
V1	Cambios en los niveles de vibraciones.	-	4	4	1	1	D	4	1	1	1	2	-31	MODERADO
AG1	Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial	-	4	2	1	1	D	8	1	4	1	4	-36	MODERADO
AG2	Contaminación del agua por hidrocarburos.	-	4	2	1	1	D	1	1	1	2	2	-25	BAJO
AG3	Interrupción de la continuidad fluvial y pluvial superficial.	-	8	4	1	1	D	2	1	1	1	4	-43	MODERADO
S1	Cambio en los procesos erosivos.	-	8	2	2	1	D	4	1	4	4	4	-48	MODERADO
S2	Cambios en la estabilidad del terreno.	-	8	2	1	1	D	4	1	4	2	4	-45	MODERADO
S3	Disminución de infiltración del terreno.	-	8	2	1	4	D	4	1	4	4	4	-50	MODERADO
S4	Contaminación del suelo por sustancias químicas.	-	2	1	1	1	D	2	1	1	2	2	-18	BAJO
FL1	Perdida de cobertura vegetal	-	8	1	1	2	D	8	1	2	2	1	-43	MODERADO
FN1	Afectación por atropello de la fauna terrestre	-	1	1	1	1	D	1	1	1	1	1	-12	BAJO
SE1	Afectación de infraestructuras públicas y privadas.	-	8	4	1	1	D	8	1	1	1	4	-49	MODERADO
SE2	Afectación de estructuras públicas y privadas.	-	8	2	1	1	D	8	1	1	1	4	-45	MODERADO
SE3	Incremento del deterioro de la infraestructura pública (vial).	-	4	1	1	1	D	2	1	1	1	2	-23	BAJO
SE4	Mejora en la vialidad de Buena Vista.	+	8	4	1	1	D	8	1	1	1	4	49	MODERADO
TR1	Incremento de tráfico vehicular	-	2	4	1	1	D	2	1	1	1	2	-23	BAJO
SC1	Molestias a la comunidad por la generación de malos olores por la acumulación desechos sólidos y líquidos.	-	2	4	1	1	D	1	1	1	1	2	-22	BAJO
SC2	Molestias a la comunidad por generación de ruido, vibraciones, gases de combustión.	-	8	4	1	1	D	4	1	1	1	4	-45	MODERADO

CÓDIGO	POSIBLES IMPACTOS ASOCIADOS (INTERACCIONES)	CRITERIOS DE VALORACIÓN											CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO
		CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP	SF	
SC3	Incremento de la accidentalidad vial.	-	4	2	1	1	D	2	1	2	2	4	-29	MODERADO
EC1	Incremento en los ingresos del Estado.	+	4	4	1	4	I	8	1	2	2	4	42	MODERADO
EC2	Cambio en los niveles de ocupación (empleo directo).	+	4	4	1	1	D	8	1	2	2	4	39	MODERADO
EC3	Incremento del valor de la propiedad.	+	8	4	1	4	I	4	1	2	2	2	48	MODERADO

Elaborado por: Equipo Consultor.

Tabla 8-12. Matriz de Valoración de impactos – Etapa de Operación.

Código	POSIBLES IMPACTOS ASOCIADOS (INTERACCIONES)	CRITERIOS DE VALORACIÓN											CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO
		CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP	SF	
A1	Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos	-	2	1	1	2	D	1	1	1	1	2	-17	BAJO
R1	Cambios en los niveles de ruido	-	2	4	1	1	D	2	1	1	1	2	-23	BAJO
AG1	Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial	-	2	4	1	2	D	2	1	1	1	4	-26	MODERADO
SE4	Mejora en la vialidad de Buena Vista.	+	2	2	1	2	D	4	1	1	1	1	21	BAJO
SC1	Molestias a la comunidad por la generación de malos olores por la acumulación desechos sólidos y líquidos.	-	2	1	1	2	D	4	1	1	1	2	-20	BAJO
EC1	Incremento en los ingresos del Estado.	+	2	2	1	2	I	4	1	1	1	2	-22	BAJO
EC2	Cambio en los niveles de ocupación (empleo directo).	+	2	2	1	2	I	4	1	1	1	2	22	BAJO

Elaborado por: Equipo Consultor.

Durante la evaluación y análisis de los impactos, éstos se agruparon según el medio y el elemento ambiental a ser afectado, es decir, los medios Físicos, Biológicos y Socioeconómicos y sus respectivos elementos: aire, ruido, vibraciones, agua, suelo, flora, fauna, servicios, económico, sociocultural y transporte.

A continuación, se describe cada uno de los impactos identificados y evaluados.

8.4.1 Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos (A1)

Etapa de Construcción.

Durante esta fase las actividades que pueden presentar estos impactos son: Remoción de vegetación. (Gramíneas y Arboles aislados en el área de servidumbre). Excavación de material no calificado Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).

El impacto resultó de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad alta, (**EX**) extenso, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia temporal, **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia seguro, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a corto plazo, **(RV)** reversible a corto plazo e **(IMP)** importancia alta. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como impacto **Moderado (-37).**

Etapa de Operación

Durante la fase de operación, las actividades que puede generar este impacto son las propias de Mantenimiento de estructuras viales y Señalización y Servicios de Administración.

El impacto resultó de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad media, (**EX**) extensión puntual, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia media, **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia improbable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a corto plazo, **(RV)** reversible a corto

plazo e **(IMP)** importancia media. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como impacto **Bajo (-17).**

8.4.2 Cambios en los niveles de ruido (R1)

Fase de Construcción

El proyecto generará un cambio en los niveles de ruido para la fase de construcción, se verán incrementado en el área de influencia del proyecto, a través de las siguientes actividades identificadas: Remoción de vegetación. (Gramíneas y Arboles aislados en el área de servidumbre). Excavación de material no calificado Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).

El impacto resultó de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad alta, (**EX**) extenso, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia temporal, **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia seguro, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a corto plazo, **(RV)** reversible a corto plazo e **(IMP)** importancia alta. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como impacto **Moderado (-37).**

Fase de Operación

Durante la fase de operación los niveles sonoros se verán incrementado en el área de influencia del proyecto, a través de las actividades de Mantenimiento de estructuras viales y Señalización.

El impacto resultó de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad media, (**EX**) extenso, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia media, **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia improbable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a corto plazo, **(RV)** reversible a corto plazo e **(IMP)** importancia media. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como impacto **Bajo (-23).**

8.4.3 Cambios en los niveles de vibraciones (V1).

Fase de Construcción

Se identificó que este impacto podrá ser generado durante la fase de construcción, por Excavación de material no calificado Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).

El impacto resultó de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad alta, (**EX**) extenso, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia temporal, **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia muy probable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a corto plazo, **(RV)** reversible a corto plazo e **(IMP)** importancia media. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como impacto **Moderado (-31).**

Fase de Operación

Durante la etapa de operación no se prevé la generación de este impacto.

8.4.4 Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial (AG1).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Excavación de material no calificado Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).

El impacto resultó de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad alta, (**EX**) extensión parcial, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia temporal, **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia seguro, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** mitigable, **(RV)** reversible a corto plazo e **(IMP)** importancia alta.

De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como impacto **Moderado (-36).**

Fase de Operación

Durante la etapa de operación, este impacto se prevé lo generará el Servicio administración, con el funcionamiento y mantenimiento de la PTAR.

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad media, (**EX**) extenso, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia media, **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia probable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a corto, **(RV)** corto plazo, e **(IMP)** importancia alta. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Moderada (-26)**.

8.4.5 Contaminación del agua por hidrocarburos (AG2)

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Excavación de material no calificado Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad alta, (**EX**) extensión parcial, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia temporal, **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia improbable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a corto, **(RV)** mediano plazo, e **(IMP)** importancia media. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Bajo (-25)**.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación no se prevé la generación de este impacto.

8.4.6 Interrupción de la continuidad fluvial y pluvial superficial (AG3).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Excavación de material no calificado Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad muy alta, (**EX**) extenso, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia baja **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia probable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a corto, **(RV)** corto plazo, e **(IMP)** importancia alta. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Moderada (-43)**.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación no se prevé la generación de este impacto.

8.4.7 Cambio en los procesos erosivos (S1).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Excavación de material no calificado, Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos, Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias, Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad muy alta, (**EX**) extensión media, **(SI)** sinérgico, **(PE)** persistencia baja **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia muy probable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** mitigable, **(RV)** irreversible, e **(IMP)**

importancia alta. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Moderada (-48)**.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación no se prevé la generación de este impacto.

8.4.8 Cambios en la estabilidad del terreno (S2).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Excavación de material no calificado, Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos, Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias, Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad muy alta, (**EX**) extensión media, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia baja **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia muy probable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** mitigable, **(RV)** reversible a medio plazo, e **(IMP)** importancia alta. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Moderada (-45)**.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación no se prevé la generación de este impacto.

8.4.9 Disminución de infiltración del terreno (S3).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Excavación de material no calificado, Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos, Remoción de estructuras

existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias, Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad muy alta, (**EX**) extensión media, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia permanente **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia muy probable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** mitigable, **(RV)** irreversible, e **(IMP)** importancia alta. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Moderada (-50)**.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación no se prevé la generación de este impacto.

8.4.10 Contaminación del suelo por sustancias químicas (S4).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Excavación de material no calificado, Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos, Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias. Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias)

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad media, (**EX**) extensión puntual, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia temporal, **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia probable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a corto, **(RV)** mediano plazo, e **(IMP)** importancia media. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Bajo (-18)**.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación no se prevé la generación de este impacto.

8.4.11 Perdida de cobertura vegetal FL1).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Remoción de vegetación. (Gramíneas y Arboles aislados en el área de servidumbre). Excavación de material no calificado.

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad muy alta, (**EX**) extensión puntual, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia media **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia seguro, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a corto plazo, **(RV)** reversible a mediano plazo, e **(IMP)** importancia baja. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Moderada (-43)**.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación no se prevé la generación de este impacto.

8.4.12 Afectación por atropello de la fauna terrestre (FN1).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias. Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad baja, (**EX**) extensión puntual, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia temporal, **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia improbable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a corto, **(RV)** corto plazo, e **(IMP)** importancia baja. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Bajo (-12)**.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación no se prevé la generación de este impacto.

8.4.13 Afectación de infraestructuras públicas y privadas (SE1).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Excavación de material no calificado. Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos. Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias. Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad muy alta, (**EX**) extenso, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia baja **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia seguro, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** corto plazo, **(RV)** corto plazo, e **(IMP)** importancia alta. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Moderada (-49)**.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación no se prevé la generación de este impacto.

8.4.14 Afectación de estructuras públicas y privadas (SE2).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Excavación de material no calificado. Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos. Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias. Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad muy alta, (**EX**) extensión parcial, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia baja **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia seguro, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** corto plazo, **(RV)** corto plazo, e **(IMP)** importancia alta. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Moderada (-45)**.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación no se prevé la generación de este impacto.

8.4.15 Incremento del deterioro de la infraestructura pública (vial) (SE3).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias. Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias)

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad alta, (**EX**) extensión puntual, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia temporal, **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia improbable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a corto, **(RV)** corto plazo, e **(IMP)** importancia media. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Bajo (-23)**.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación no se prevé la generación de este impacto.

8.4.16 Mejora en la vialidad de Buena Vista (SE4).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Señalización Horizontal y Vertical.

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter positivo, **(I)** intensidad muy alta, (**EX**) extenso, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia temporal **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia muy probable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** corto plazo, **(RV)** corto plazo, e **(IMP)** importancia alta. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Moderada (+49)**.

Fase de Operación

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Mantenimiento de estructuras viales y Señalización.

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter positivo, **(I)** intensidad media, (**EX**) extensión parcial, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia media **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia muy probable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** corto plazo, **(RV)** corto plazo, e **(IMP)** importancia baja. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Bajo (-21)**.

8.4.17 Incremento de tráfico vehicular (TR1).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Excavación de material no calificado. Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos. Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias.

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad media, (**EX**) extenso, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia temporal, **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia probable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a corto, **(RV)** corto plazo, e **(IMP)** importancia media. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Bajo (-23)**.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación no se prevé la generación de este impacto.

8.4.18 Molestias a la comunidad por la generación de malos olores por la acumulación desechos sólidos y líquidos (SC1).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Excavación de material no calificado. Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos. Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias. Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad media, (**EX**) extenso, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia temporal, **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia improbable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a corto, **(RV)** corto plazo, e **(IMP)** importancia media. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Bajo (-22)**.

Fase de Operación

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Servicios de Administración.

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad media, (**EX**) extensión puntual, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia media, **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia muy probable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a corto, **(RV)** corto plazo, e **(IMP)** importancia media. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Bajo (-20)**.

8.4.19 Molestias a la comunidad por generación de ruido, vibraciones, gases de combustión (SC2).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Excavación de material no calificado. Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos. Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias. Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad muy alta, (**EX**) extenso, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia temporal **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia muy probable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** corto plazo, **(RV)** corto plazo, e **(IMP)** importancia alta. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Moderada (-45)**.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación no se prevé la generación de este impacto.

8.4.20 Incremento de la accidentalidad vial (SC3).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Excavación de material no calificado. Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos. Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias.

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter negativo, **(I)** intensidad alta, (**EX**) extensión parcial, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia temporal, **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia probable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a mediano plazo, **(RV)** mediano plazo, e **(IMP)** importancia alta. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Moderado (-29)**.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación no se prevé la generación de este impacto.

8.4.21 Incremento en los ingresos del Estado (EC1).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Excavación de material no calificado. Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos. Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias. Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias). Señalización Horizontal y Vertical. Contratación de personal.

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter positivo, **(I)** intensidad alta, (**EX**) extenso, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia permanente **(EF)** efecto indirecto, **(RO)** riesgo de ocurrencia seguro, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** mediano plazo, **(RV)** mediano plazo, e **(IMP)** importancia alta. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Moderada (+42)**.

Fase de Operación

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Mantenimiento de estructuras viales y Señalización. Cobro de peaje manual y automático. Transporte de Personal. Servicios de Administración.

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter positivo, **(I)** intensidad media, (**EX**) extensión parcial, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia media, **(EF)** efecto indirecto, **(RO)** riesgo de ocurrencia muy probable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a corto, **(RV)** corto plazo, e **(IMP)** importancia media. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Bajo (+22)**.

8.4.22 Cambio en los niveles de ocupación (empleo directo) (EC2).

Fase de Construcción

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Excavación de material no calificado. Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos. Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias. Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias). Señalización Horizontal y Vertical. Contratación de personal.

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter positivo, **(I)** intensidad alta, (**EX**) extenso, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia temporal **(EF)** efecto directo, **(RO)** riesgo de ocurrencia seguro, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** mediano plazo, **(RV)** mediano plazo, e **(IMP)** importancia alta. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Moderada (+39)**.

Fase de Operación

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Mantenimiento de estructuras viales y Señalización. Cobro de peaje manual y automático. Transporte de Personal. Servicios de Administración.

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter positivo, **(I)** intensidad media, (**EX**) extensión parcial, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia media, **(EF)** efecto indirecto, **(RO)** riesgo de ocurrencia muy probable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** recuperable a corto, **(RV)** corto plazo, e **(IMP)** importancia media. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Bajo (+22)**.

8.4.23 Incremento del valor de la propiedad (EC3).

Este impacto se generará por las siguientes actividades: Excavación de material no calificado. Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos. Remoción de estructuras

existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias. Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias). Señalización Horizontal y Vertical. Contratación de personal.

Este impacto ha sido considerado de **(CI)** carácter positivo, **(I)** intensidad muy alta, (**EX**) extenso, **(SI)** no sinérgico, **(PE)** persistencia permanente **(EF)** efecto indirecto, **(RO)** riesgo de ocurrencia muy probable, **(AC)** no acumulativo, **(RC)** mediano plazo, **(RV)** mediano plazo, e **(IMP)** importancia media. De acuerdo con los criterios de valoración, este impacto se clasifica como **Moderada (+48)**.

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

Luego de los resultados obtenidos de la valorización de los impactos, posterior a la relación de los criterios de protección ambiental con los impactos ambientales y socioeconómicos descrito en la Tabla 8-3. Se determina que los criterios afectados por la ejecución del proyecto (etapa de construcción y operación), son:

- Criterio 1. Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general.
- Criterio 2 – Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales: acápites (g, i, c).
- Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.

En atención a los resultados de la interacción de los impactos ambientales con los criterios de protección ambiental presentado en la Tabla 8-13. Se determinó que Estudio de Impacto Ambiental del proyecto es categoría II. Justificado con toda la metodología antes descrita.

Tabla 8-13 Resumen de la justificación de la categorización.

CRITERIO	IMPACTOS RELACIONADOS ETAPA DE CONSTRUCCION	CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS	IMPACTOS RELACIONADOS ETAPA DE OPERACION	CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS
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	SC1 Molestias a la comunidad por la generación de malos olores por la acumulación desechos sólidos y líquidos.	BAJO	SC1 Molestias a la comunidad por la generación de malos olores por la acumulación desechos sólidos y líquidos.	BAJO
b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales;	R1 Cambios en los niveles de ruido	MODERADO	R1 Cambios en los niveles de ruido	BAJO
	V1 Cambios en los niveles de vibraciones.	MODERADO	S/R	N/A
	SC2 Molestias a la comunidad por generación de ruido, vibraciones, gases de combustión.	MODERADO	S/R	N/A
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;	A1 Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos	MODERADO	A1 Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos	BAJO
	AG1 Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial	MODERADO	AG1 Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial	MODERADO
	AG2 Contaminación del agua por hidrocarburos.	BAJO	S/R	N/A
CRITERIO 2. SOBRE LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES.				
a. La alteración del estado actual de suelos	S3 Disminución de infiltración del terreno.	MODERADO	S/R	N/A
b. La generación o incremento de procesos erosivo;	S1 Cambio en los procesos erosivos.	MODERADO	S/R	N/A
c. La pérdida de fertilidad en suelos;	S3 Disminución de infiltración del terreno.	MODERADO	S/R	N/A
f. La alteración de la geomorfología;	S2 Cambios en la estabilidad del terreno.	MODERADO	S/R	N/A

CRITERIO	IMPACTOS RELACIONADOS ETAPA DE CONSTRUCCION	CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS	IMPACTOS RELACIONADOS ETAPA DE OPERACION	CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS
g. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea;	AG1 Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial	MODERADO	S/R	N/A
	AG2 Contaminación del agua por hidrocarburos	BAJO	S/R	N/A
i. La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas	AG3 Interrupción de la continuidad fluvial y pluvial superficial.	MODERADO	S/R	N/A
n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna;	FL1 Perdida de cobertura vegetal	MODERADO	S/R	N/A
CRITERIO 4. SOBRE LOS SISTEMAS DE VIDA Y/O COSTUMBRES DE GRUPOS HUMANOS, INCLUYENDO LOS ESPACIOS URBANOS.				
d. Afectación a los servicios públicos;	SE1 Afectación de infraestructuras públicas y privadas.	MODERADO	S/R	N/A
	SE2 Afectación de estructuras públicas y privadas.	MODERADO	S/R	N/A
	SE4 Mejora en la vialidad de Buena Vista.	MODERADO	S/R	N/A
Nota: S/I = Sin Interacción S/R= Sin Relación N/A = No Aplica				

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

El análisis del riesgo que en esta sección se presenta, se lleva a cabo a través del análisis de las amenazas que se puedan presentar y de la vulnerabilidad de la obra, entendiendo que las amenazas o peligros o factor de riesgo, se definen como la probabilidad de que se presente un evento con una intensidad mayor o igual durante un periodo de exposición y la vulnerabilidad es entendida como la predisposición intrínseca de un elemento expuesto a ser afectado o de ser susceptible de sufrir una pérdida ante la ocurrencia de un evento con una intensidad. En este sentido, el riesgo o daño puede entenderse como la probabilidad de que se presente una pérdida sobre el elemento, como consecuencia de la ocurrencia de un evento con una intensidad mayor o igual. (Cardona, 1991).

8.6.1 Metodología.

Para el análisis de los riesgos, se estableció una secuencia metodológica general para la identificación y valoración de los riesgos, la cual consiste en:

- Identificación de las amenazas (exógenas y endógenas), durante la ejecución del proyecto.

- Evaluación, análisis y clasificación de los riesgos identificados.

- Definición de las medidas de prevención de riesgos.

8.6.2 Descripción de las amenazas.

Las amenazas o factor de riesgo son la probabilidad de ocurrencia de un evento o de un resultado no deseable, con una cierta intensidad, en un sitio y en un período de tiempo. Es el factor externo del **riesgo** de un sujeto o un sistema, representado por un peligro latente, asociado con un fenómeno de origen natural o tecnológico o antrópico[6].

En este sentido, la calificación de las amenazas se relaciona con la probabilidad de ocurrencia de un evento inesperado. Esta probabilidad depende de las características del evento, de las condiciones específicas de construcción, operación y cierre del proyecto y su interacción con el entorno. De acuerdo con el origen o con las causas que pueden generar las amenazas identificas para el proyecto, se clasifican según se muestra en la **Tabla 8-14**.

Tabla 8-14. Clasificación e Identificación de Amenazas para la obra.

AMENAZAS EXÓGENAS	
Cuando provienen del exterior del proyecto, obra o actividad, que a su vez pueden ser naturales (originadas por fenómenos naturales) o antrópicas (provocadas por actores humanos), es	• Movimientos sísmicos. • Deslizamientos y derrumbes. • Crecientes e inundaciones. • Tormentas eléctricas. • Vendavales.

[6] Taller Regional de Capacitación para la Administración de Desastre. ONAD/PNUD/OPS/UNDRO, Bogotá, 1991, p.3. Evaluación de Amenaza, La Vulnerabilidad y El Riesgo. Omar Darío Cardona A.

decir, que pueden presentarse por fuera del proyecto y que no dependen directamente de la ejecución de este. Se les puede denominar también como amenazas externas.	• Incendios Forestales. • Patógenos y Vectores. • Picadura o mordedura de animales peligrosos. • Daños por Terceros (asalto o robos, sabotaje, protestas y manifestaciones)
AMENAZAS ENDÓGENAS.	
Cuando tienen lugar al interior del proyecto y son provocadas por procesos de operación o técnicas utilizadas. Están relacionadas directamente con la ejecución del proyecto.	• Inestabilidad y derrumbe de taludes. • Contaminación Fisicoquímica y biológica del agua. (Derrame de combustibles y/o descargas de aguas residuales) • Emisiones atmosféricas por concentraciones de gases y ruido que no cumplan con la norma. • Incendios y explosión. • Fallas mecánicas (equipos) • Fallas operativas (operador) • Intervención y suspensión de servicios públicos no programados

Elaborado por: Equipo consultor

A continuación, se describen las amenazas identificadas:

Amenazas Exógenas

- ***Movimiento Sísmico:*** Se define como la probabilidad de que un parámetro como la aceleración, velocidad o el desplazamiento del terreno, producidas por un sismo, supere o iguale un nivel de referencia.

  De acuerdo con los registros de sismos reportados y cercanos a la región metropolitana, desde 2017 a la actualidad, la magnitud más alta registrada en este periodo fue de 4.9 Mw[7], lo cual muestra que en los últimos 5 años n se han presentado sismos mayores a 5.0Mw en el área de estudio.

  Los efectos típicos de sismos en magnitudes menores a 5 Mw van desde: movimiento de objetos en las habitaciones que genera ruido – Sismo significativo, pero con daño

[7] https://www.volcanodiscovery.com/es/earthquakes/panama/archive/2021.html

poco probable (4.0 – 4.9 Mw); perceptibles a menudo, pero rara vez provocan daños (3.0-3.9 Mw) o no son perceptibles (2.0-2.9 Mw)[8].

En cuanto a los elementos afectados con la amenaza sísmica, presenta una probabilidad de menor magnitud en la que se afectaría a las infraestructuras del proyecto y la salud de los trabajadores.

- **Deslizamientos y derrumbes**: Los procesos de deslizamiento, desprendimientos, derrumbes y hundimiento son generados por el movimiento de masas que se asocian a los procesos de escorrentía (clima/temperatura), erosión, deforestación, entre otros, y ocurre en zonas caracterizadas por pendientes suaves asociadas a precipitaciones extremas.

  El proyecto cuenta con variación de altura importante, La topografía muestra elevaciones que van desde los 137.91 m.s.n.m. con el punto más alto y 65 m.s.n.m. como el punto más bajo, con una topografía irregular y pendientes promedio alrededor de 10.41 %, consideradas como pendientes moderadamente accidentadas. También se presentan pendientes máximas >70% (escarpado), de acuerdo con la clasificación de pendientes presentadas en el Estudio Hidrológico del proyecto. Tomando en considerando las condiciones climáticas del área, especialmente las precipitaciones constantes en el área, se crea la amenaza del movimiento de masa a través de deslizamientos de tierra.

  Los elementos afectados con la amenaza de deslizamiento y derrumbes, corresponde a las infraestructuras del proyecto, los equipos, y la seguridad y salud de los trabajadores.

- **Crecientes e Inundaciones:** En esta amenaza se consideran tres elementos importantes: intensidad de lluvias, morfología de la cuenca del río Copé y pendientes longitudinales.

[8] Instituto Geográfico Nacional, Javier Fernández. 2018.

El Estudio Hidrológico, analizó el área de drenaje y caudales para los periodos de retornos requeridos para el diseño de las obras previstas, los cuales, han de ser considerados en su construcción, minimizando la probabilidad del riesgo de amenaza por inundaciones. Los elementos que se pueden ver afectados ante una amenaza de crecientes e inundaciones corresponden a las infraestructuras del proyecto y las vías de acceso (construcción del cajón pluvial) y la seguridad de los trabajadores.

- **Tormentas Eléctricas:** Es un fenómeno meteorológico en el cual se presenta una tormenta local producida por una nube cumulonimbos y que está acompañada por relámpagos y truenos. Estas a su vez, se traducen en lluvias intensas y abundantes que traen consigo truenos fuertes, pero de corta duración, después de los cuales se vislumbran los rayos o relámpagos.

  Si persisten durante mucho tiempo pueden ocasionar inundaciones, pero los vientos por sí solos pueden derribar árboles, líneas eléctricas y otros objetos grandes. Uno de los temores asociados con las tormentas eléctricas, son las muertes por efectos de un rayo sobre una persona.

  Los elementos afectados con la amenaza de Tormentas Eléctricas, corresponde a daños en las infraestructuras del proyecto y la seguridad y salud de los trabajadores.

- **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. Las diferencias de temperatura de los estratos de la atmósfera provocan diferencias de presiones atmosféricas que producen el viento. Su velocidad suele expresarse en kilómetros por hora, nudos o en cualquier escala semejante. Los fuertes vientos causan principalmente voladuras de techos, árboles y diferentes daños estructurales.

  Los elementos afectados con la amenaza de Vendavales, corresponde a daños en las infraestructuras del proyecto y la seguridad y salud de los trabajadores.

- **Incendios Forestales:** Estos pueden ocurrir en cualquier evento causado por tres acciones: intencionados, negligencia o causas accidentales, y naturales. Generalmente, el incendio es producido por la práctica de quema de pastos o arbustos, el incendio forestal trae consecuencias en la eliminación de áreas boscosas; pérdida de biodiversidad; disminución de humedad; incremento de efectos erosivos del viento y del agua; aumento de gases de efecto invernadero; y daños o afectación de los hábitats.

  Los elementos afectados con la amenaza de Incendios Forestales, corresponde a la seguridad y salud de los trabajadores, daños en los equipos y maquinarias, los recursos Bióticos (Flora y Fauna), recurso aire y los predios colindantes.

- **Patógenos y Vectores:** Los vectores son organismos que transmiten enfermedades infecciosas a las personas: mosquitos, garrapatas, pulgas, ratas, etc. En cuanto a las amenazas o riesgos por patógenos, éstos suelen provocar enfermedades graves al ser humano o los animales, y que se transmiten fácilmente de un individuo a otro, directa o indirectamente. Los agentes patógenos corresponden a los virus, bacterias y hongos, entre otros.

  Los elementos afectados con las amenazas por patógenos y vectores, es directamente a la salud de los trabajadores y que, de no tomar las medidas de control requeridas, pueden tener repercusiones a la salud de la población en general.

- **Picaduras o mordeduras de animales venenosos:** En el área del proyecto no se identificaron especies de fauna peligrosa, como serpientes venenosas, sin embargo, se considera la probabilidad de presentarse la amenaza biológica en la zona, dado a las características biológicas del área de influencia directa, las zonas de amortiguamiento del río Copé.

  El elemento afectado con esta amenaza corresponde directamente a la salud de los trabajadores.

- **Daños por Terceros:** Se refiere a los efectos nocivos, es decir, a los daños y perjuicios de aquellas acciones ejecutadas por personal ajeno al proyecto. Uno de los detonantes que suelen provocar estas amenazas, corresponden a los procesos de exclusión social y económica, a partir de la especulación de los precios de la tierra, cambios de uso de suelo, inconformidades con respecto al proyecto y daños ambientales.

  Para este tipo de amenazas, presenta los siguientes eventos con posibilidad de presentarse a causa de las acciones de personal ajeno al proyecto:

  - ***Asalto o robos:*** Situación que puede suceder al no contar con la seguridad necesaria en el sito del proyecto y generando pérdida de maquinaria, equipos, materiales y daño en las infraestructuras. En todo proyecto es probable la ocurrencia de actos de delincuencia común como lo son los asaltos y robos, lo cual puede llegar a entorpecer las actividades de ejecución del proyecto.

  - ***Sabotaje***: Puede generarse destrucción parcial o total de la infraestructura o bloqueo de las actividades.

  - ***Protestas y Manifestaciones:*** Se refiere a las acciones tales como protestas, movilizaciones, bloqueos como formas de protesta social que podrían llegar a producirse por parte de las organizaciones comunitarias y de la población del área de influencia del proyecto, como expresión de descontento o malestar frente a acciones, decisiones o impactos externos al proyecto.

  Los elementos afectados con las amenazas por daños a terceros, corresponde a las infraestructuras y seguridad de los trabajadores.

Amenazas Endógenas

A continuación, se presentan las amenazas exógenas hacia el proyecto.

- **Inestabilidad y derrumbe de taludes:** Dentro de la obra se realizarán actividades que involucran el corte y estabilización de taludes, excavación de zanjas para la construcción de infraestructuras básicas, y considerando el riesgo laboral de los trabajadores en excavaciones profundas o alturas, puede ocurrir el riesgo de ser aplastados por el desprendimiento o derrumbe de taludes.

  Este escenario de riesgo representa una amenaza directa a los trabajadores e infraestructura de la obra.

- **Contaminación fisicoquímica y biológica del suelo y agua:** Este riesgo es considerado un problema que conlleva a un impacto ambiental. A continuación, se describen las fuentes de contaminación del agua, que se pueden presentar durante la ejecución del proyecto:

  - ***Derrame de Combustibles:*** El incidente ocurre por accidentes o manipulación de los camiones que transporten combustibles de suministro (equipos y maquinarias de construcción), también puede constituir la mala maniobra al momento del suministro del combustible. El escenario de riesgo se presenta ante la posibilidad de derrame de grandes cantidades de combustible, directamente sobre el suelo y que éste alcance las aguas del río Copé.

  - ***Descarga de efluentes fuera de la norma:*** Durante el proceso de construcción se pueden generar residuos líquidos, que, dependiendo del proceso de transformación o utilización y consumo del agua, podría generar vertidos o derrames de efluentes contaminantes del suelo y el agua.

- **Incendios y explosión:**

  Puede presentarse en las instalaciones del proyecto como áreas de campamentos, fragmentación de roca, entre otros. El riesgo de explosión e incendio puede originar en las siguientes razones:

1. Como consecuencia de una deficiente manipulación de líquidos inflamables, explosivos y combustibles.

2. Fallas en los sistemas eléctricos o inadecuada instalación eléctrica.

3. Por evento de segundo orden originado por la descarga eléctrica, por cuando presenta rupturas de redes eléctricas, y corto circuitos.

4. Los elementos afectados con este tipo de amenaza, corresponde a los moradores circundante, personal que labora en el proyecto, infraestructuras del proyecto y recurso aire.

- **Fallas mecánicas (equipo).** Durante las actividades de construcción de las obras civiles, se requiere el movimiento constante de maquinaria pesada, equipos y vehículos para el transporte del personal, materiales e insumos. Durante el uso de estos equipos, maquinarias y vehículos, se pueden producir fallas mecánicas por el mal funcionamiento de los equipos, inadecuadas conexiones, desajustes mecánicos que pueden dar origen a eventos como incendios, daños a la infraestructura, derrame o fugas de hidrocarburos y accidentes con los trabajadores o personas externas al proyecto (vías de acceso), como también generar gases tóxicos como el monóxido de Carbono (CO), óxido de nitrógeno (NOx) y Óxido de Azufre (SO2), Ozono (O3), Material Particulado (PM10) y ruidos (NPS o dB) fuera de los límites máximos permisibles. Estos eventos se pueden presentar por:

    - Deficientes prácticas laborales, negligencia y al hacer caso omiso de las normas de higiene y seguridad industrial.

    - Fallas en el mantenimiento.

    - Instalaciones incorrectas.

    - Desgaste natural del equipo.

Los elementos afectados en este tipo de escenario son los trabajadores del proyecto, personas externas al proyecto (vías de acceso), recursos naturales (suelo y agua), y la infraestructura del proyecto.

- **Fallas Operativas (operador)** Estas fallas corresponden a errores humanos durante la operación, pruebas, mantenimiento o gestión de las instalaciones relacionadas con el desconocimiento de los procedimientos de operación, falta de concentración o distracción. Estos errores pueden dar paso a accidentes laborales, definidos como: toda lesión que sufre una persona a causa o con ocasión de su trabajo y que le produzca lesiones de incapacidad o muerte. Durante la ejecución del proyecto estarán vinculados trabajadores entre personal calificado y poco calificado que manipularán o utilizarán maquinaria y equipos pesados y herramientas, aumentando la probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo.

Por lo anterior debe haber un estricto control de la implementación de protocolos de trabajo, definir los riesgos propios de cada actividad y poner en marcha las medidas preventivas y de seguridad necesarias; así como la utilización de los elementos de protección personal, con el fin de evitar accidentes.

El elemento afectado corresponde directamente al personal que labora en el proyecto y eventualmente la posibilidad de afectación a la infraestructura y personas externas a la obra (vía de acceso)

- **Intervención y suspensión de servicios públicos no programados:** Se considera una amenaza debido a que la construcción del proyecto como tal puede afectar el suministro de servicios públicos como el agua y energía eléctrica, a través de la intervención no programada (accidental).

Los elementos afectados con este tipo de amenaza, corresponde a los moradores circundante y personal que labora en el proyecto. También se puede dar la afectación durante los procesos constructivos que requieran directamente del suministro de servicios públicos.

8.6.3 Evaluación del Riesgo asociado al proyecto.

Como se indicó anteriormente, el riesgo puede entenderse como la probabilidad de que se presente una pérdida sobre el elemento, como consecuencia de la ocurrencia de un evento con una intensidad mayor o igual. En este sentido, para la evaluación de los riesgos asociados al proyecto, se emplea la siguiente ecuación:

R= Probabilidad X Vulnerabilidad

Para la evaluación de riesgos se utilizan los siguientes criterios de valorización

Tabla 8-15. Criterios de Valorización de Riesgo

	VALOR	CLASIFICACIÓN
Probabilidad de Ocurrencia.	1	Improbable (Un caso cada 10 años)
	2	Muy eventual (Hasta un caso cada 5 años)
	3	Ocasional (Hasta un caso cada 1 año)
	4	Probable (Hasta un caso cada 6 meses)
	5	Muy Probable (Mas de un caso al mes)
Vulnerabilidad Social	2	Marginal (Sin lesiones o lesiones sin incapacidad hasta una o más lesiones con incapacidad temporal)
	5	Significativa (Incapacidad permanente)
	10	Crítica (Una muerte o hasta 20 heridos)
	20	Desastrosa (Más de una muerte o más de veinte heridos).
Vulnerabilidad Ambiental	2	Marginal (Impactos medios y no significativos)
	5	Significativa (Impactos significativos de cobertura puntual)
	10	Crítica (Impactos significativos de cobertura regional y local)
	20	Desastrosa (Impactos graves o irreversibles de cobertura regional).
Vulnerabilidad del Proyecto	2	Marginal (Suspensión de las actividades por un tiempo menor o igual a un día o una semana)

	VALOR	CLASIFICACIÓN
	5	Significativa (Suspensión de las actividades por más de una semana)
	10	Crítica (Daños severos sobre la infraestructura del proyecto)
	20	Desastrosa (Daños irreversibles en la infraestructura del proyecto).

Elaborado por: Equipo consultor

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. Ver (**Tabla 8-16**).

Tabla 8-16. Matriz de Evaluación de Riesgos.

			Vulnerabilidad o gravedad relativa			
			Marginal	**Significativa**	**Crítica**	**Desastrosa**
			2	**5**	**10**	**20**
Probabilidad	**Improbable**	**1**	**2**	**5**	**10**	**20**
	Muy eventual	**2**	**4**	**10**	**20**	**40**
	Ocasional	**3**	**6**	**15**	**30**	**60**
	Probable	**4**	**8**	**20**	**40**	**80**
	Muy Probable	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**

Elaborado por: Equipo consultor

La ubicación de un escenario dentro de la matriz determina los niveles de planeación requeridos para emergencias, según la siguiente clasificación:

Tabla 8-17. Clasificación de Nivel de riesgo.

NIVEL DE RIESGO		ACCIÓN Y TEMPORALIZACIÓN
0-6	**Riesgo Trivial**	No se requiere acción específica.
7-20	**Riesgo Tolerable**	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control
21-50	**Riesgo Moderado**	Se deben hacer los esfuerzos para reducir el riesgo, deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejorar las medidas de control
51-75	**Riesgo Importante**	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que necesiten recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
+76	**Riesgo Intolerable**	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: Gestión de la Seguridad y Salud Laboral en las Empresas. Caja del Seguro Social.

8.6.4 Análisis de los riesgos evaluados.

Como se observa en la **Tabla 8-18**, se identificó que existe riesgos Importantes, por amenaza de incendios y explosiones. Se identificaron 19 riesgos moderados. Se deben hacer los esfuerzos para reducir el riesgo, deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejorar las medidas de control.

Del total de las amenazas evaluadas, 14 son de nivel de riesgo tolerable. No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. 10 resultaron en riesgo trivial, que no requieren de acción específica.

Tabla 8-18. Evaluación de Riesgo durante la Ejecución del Proyecto.

Evaluación de Riesgos durante la ejecución del Proyecto.									
Tipo de Amenazas	**No.**	**Amenaza / Factor de Riesgo**	**Probabilidad**	**Vulnerabilidad**			**Riesgo = Probabilidad x Vulnerabilidad**		
			Ocurrencia (A)	**Social (B)**	**Ambiental (C)**	**Proyecto (D)**	**Social (A*B)**	**Ambiental (A*C)**	**Proyecto (A*D)**
Exógenas	1	Movimientos sísmicos	1	5	5	2	5	5	2
	2	Deslizamiento y derrumbes	4	10	5	10	40	20	40
	3	Crecientes e inundaciones	3	2	10	2	6	30	6
	4	Tormentas eléctricas.	4	10	2	5	40	8	20
	5	Vendavales	3	5	5	2	15	15	6
	6	Incendios Forestales	3	2	10	10	6	30	30
	7	Patógenos y Vectores	5	10	2	5	50	10	25
	8	Picaduras o mordeduras de animales venenosos	3	10	2	2	30	6	6
	9	Daños por Terceros (asaltos, robos, sabotaje, protestas y manifestaciones).	3	10	2	5	30	6	10
Endógenas	10	Inestabilidad y derrumbe de taludes	4	10	10	10	40	40	40
	11	Contaminación fisicoquímica y biológica del agua.	4	2	10	2	8	40	8
	12	Incendios y explosión	3	20	10	20	60	30	60
	13	Fallas Mecánicas (equipos)	4	10	5	10	40	20	40
	14	Fallas Operacionales (operador)	4	10	5	10	40	20	40
	15	Intervención y suspensión de servicios públicos no programados.	4	2	2	5	8	8	20

Elaborado por: Equipo consultor

SECCION 9
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El plan de manejo ambiental es un instrumento de gestión ambiental para mitigación y prevención de los impactos ambientales negativos que puede generar un proyecto. Contiene las medidas consideradas por el equipo consultor, que el promotor y contratista deberán implementar para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto.

Las medidas serán de obligatorio cumplimiento para el promotor y el contratista de la obra al igual que las incorporadas a la Resolución de Aprobación del estudio por el Ministerio de Ambiente. Tanto el promotor como las autoridades competentes deberán garantizar el cumplimiento del Plan, mediante la supervisión, control y seguimiento del proyecto.

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.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) abarca solo la etapa de construcción del proyecto. debido a que el proyecto no contempla actividades en la etapa de operación y abandono. A continuación, el desarrollo de los conceptos de los planes que conforman el PMA:

9.1.1 Cronograma de ejecución.

Tabla 9-1 Cronograma de Ejecución del Plan de Manejo Ambiental

PLANES Y PROGRAMAS AMBIENTALES	MESES																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Programa de Control de Calidad del Aire (Polvo, Gases y Olores Molestos)																					
Programa de Control de Ruido y vibraciones.																					
Programa de control de calidad del agua superficial.																					
Programa de Protección de Suelos																					
Programa de protección de Flora																					
Programa de Protección de la Fauna																					
Programa de manejo de afectaciones.																					
Programa de protección de la Infraestructura Pública																					
Programa de Control de Tráfico vehicular en el Proyecto																					
Programa de manejo de desechos sólidos, materiales sobrantes y desechos líquidos																					
Plan de monitoreo																					
Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto																					
Plan de prevención de Riesgos Ambientales																					
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora																					
Plan de Educación Ambiental																					
Plan de Contingencia																					
Plan para reducción de los efectos del cambio climático																					
Plan de Cierre.																					

9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental.

Este Plan de Monitoreo tiene por objetivo el que se garantice el cumplimiento de las medidas correctoras (prevención, mitigación y compensación), comprendiendo el monitoreo de éstas y un plan de evaluación.

El Plan de Monitoreo se compone de un conjunto de criterios de carácter técnico que, en base a las predicciones efectuadas sobre los impactos ambientales del Proyecto, permiten realizar un monitoreo y seguimiento eficaz y sistemático tanto del cumplimiento de lo establecido en el EsIA como del estado actual de las variables ambientales empleadas como indicadores o de aquellas otras alteraciones de difícil previsión que pudieran aparecer.

El contratista deberá hacer monitoreos línea base previo a iniciar las actividades constructivas como describe en la Tabla 9-2. una vez inicien las actividades constructivas deberá ejecutar el plan de monitoreo de seguimiento descrito en la Tabla 9-3.

9.1.2.1 Monitoreo de los planes y programas del PMA.

El monitoreo de los planes y programas del PMA descrito en el presente estudio, tiene como objetivo realizar inspecciones de verificación para determinar el nivel cumplimiento y desvíos durante la ejecución del proyecto. El mismo será implementado por el Encargado Ambiental del Contratista, junto con su equipo de trabajo. Para llevar a cabo estos monitoreos el Supervisor Ambiental deberá realizar las siguientes acciones:

Consolidar las herramientas de verificación de cumplimiento de las medidas de control, preventivas y de mitigación descritas en los programas del PMA.

Seguimiento de la eficiencia y eficacia de las medidas implementadas.

Generar evidencia objetiva que permita evaluar el cumplimiento de las medidas del PMA.

El monitoreo de verificación de cumplimiento del PMA a realizar por el Contratista, deberá contemplar inspecciones rutinarias (frecuencia diaria, semanal o quincenal), programadas (frecuencia Mensual, Trimestral o Semestral) o eventuales. De igual manera el promotor

realizará inspección de fiscalización, seguimiento y control mediante inspecciones rutinarias (frecuencia diaria, semanal o quincenal), programadas (frecuencia Mensual, Trimestral o Semestral) o eventuales en coordinación con la empresa contratista. Las cuáles serán realizadas mediante la aplicación de Listas de Verificación específicas para cada programa, conformadas por un conjunto de ítems que permitan la verificación en campo y establecer la clasificación en tres condiciones:

C – Ítem Conforme

P – Ítem con situación de implementación parcial o con asuntos pendientes por eliminar o corregir.

N/A – Ítem no aplicable a la actividad en ejecución.

Se recomienda que las inspecciones de monitoreo de los programas del PMA sea realizado con una frecuencia mensual. Con los resultados obtenidos de evaluar la eficiencia y eficacia de las medidas de prevención y mitigación a través de las listas de verificación, se identificará la necesidad de mejoras en las medidas implementadas, el contratista deberá realizar las correcciones necesarias para garantizar el cumplimiento de dichas medidas. El contratista, remitirá al Promotor las listas de verificación junto con su respaldo fotográfico en reportes mensuales de la gestión socioambiental.

9.1.2.2 Informes de Seguimiento Ambiental.

El promotor deberá contratar los servicios de un consultor ambiental externo, debidamente registrado en el Ministerio de Ambiente, para elaborar el informe de cumplimiento ambiental para ser entregado en la administración regional designada para el proyecto. La frecuencia de entrega de este informe será definida por el Ministerio de Ambiente en la resolución de aprobación del presente estudio, para las etapas de construcción y operación.

El contenido de los Informes debe cumplir con lo establecido en el Manual de Procedimientos para la Supervisión, Control y Fiscalización Ambiental, aprobado mediante Resolución No. AG-0347-2013.

Tabla 9-2 Plan de Monitoreo Línea Base

#	IMPACTO	ELEMENTOS AMBIENTALES	TIPO DE MONITOREO	UBICACIÓN	CANTIDAD	PERIODO	INDICADOR	EVIDENCIA	RESPONSABLE EJECUCIÓN	RESPONSABLE SUPERVISIÓN
1	Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos. Molestias a la comunidad por generación de ruido, vibraciones, gases de combustión y olores molestos	Aire	Medición de la calidad del aire. contemplara los siguientes parámetros: • Material Particulado PM10 (µg/m3) durante 24 horas. • Dióxido de Azufre SO2 (µg/m3), durante 24 horas. • Dióxido de Nitrógeno NO2 (µg/m3) durante 24 horas. • Ozono (O3) (µg/m3) durante 24 horas.	Estaciones: • 0K+200 • 1K+340 • 1K+900	3	Única	Resultado obtenido y comparado con los límites máximos de los parámetros según el Anteproyecto de norma de calidad de aire ambiente, se presentan a continuación.	Reporte elaborado por el laboratorio acreditado	Contratista	Promotor.
2	Incremento en los niveles de ruido. Molestias a la comunidad por generación de ruido, vibraciones, gases de combustión y olores molestos	Aire	Medición ruido ambiental Leq Lmax Lmin nocturno y diurno	Estaciones: • 0K+200 • 1K+340 • 1K+900	3	Única	Resultado obtenido y comparado con los límites máximos de los parámetros según el Decreto Ejecutivo No.1 de 15 de enero de 2004 del MINSA, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales: - Diurno: 60 dB A - Nocturno: 50 dB A	Reporte elaborado por el laboratorio acreditado	Contratista	Promotor.

Elaborado por: Equipo consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

Tabla 9-3 Plan de Monitoreo de seguimiento

#	IMPACTO	ELEMENTOS AMBIENTALES	TIPO DE MONITOREO	UBICACIÓN	CANTIDAD	PERIODO	INDICADOR	EVIDENCIA	RESPONSABLE EJECUCIÓN	RESPONSABLE SUPERVISIÓN
1	Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos. Molestias a la comunidad por	Aire	Medición de la calidad del aire. contemplara los siguientes parámetros: • Material Particulado PM10 (µg/m3) durante 24 horas.	Estaciones: • 0K+200 • 1K+340 • 1K+900	3	Construcción Trimestral. Con avance de obra.	Resultado menor a la línea base y los límites máximos de los parámetros según el Anteproyecto de norma de calidad de aire	Reporte elaborado por el laboratorio acreditado	Contratista	Promotor.

#	IMPACTO	ELEMENTOS AMBIENTALES	TIPO DE MONITOREO	UBICACIÓN	CANTIDAD	PERIODO	INDICADOR	EVIDENCIA	RESPONSABLE EJECUCIÓN	RESPONSABLE SUPERVISIÓN
	generación de ruido, vibraciones, gases de combustión y olores molestos		• Dióxido de Azufre SO2 (µg/m3), durante 24 horas. • Dióxido de Nitrógeno NO2 (µg/m3) durante 24 horas. • Ozono (O3) (µg/m3) durante 24 horas.				ambiente, se presentan a continuación.			
2	Incremento en los niveles de ruido. Molestias a la comunidad por generación de ruido, vibraciones, gases de combustión y olores molestos	Aire	Medición ruido ambiental Leq Lmax Lmin nocturno y diurno	Estaciones: • 0K+200 • 1K+340 • 1K+900	1	Construcción. Trimestral. Con avance de obra.	Resultado menor a la línea base y los límites máximos según el Decreto Ejecutivo No.1 de 15 de enero de 2004 del MINSA, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales: - Diurno: 60 dB A - Nocturno: 50 dB A	Reporte elaborado por el laboratorio acreditado	Contratista	Promotor.
3	Incremento en los niveles de vibraciones. Molestias a la comunidad por generación de ruido, vibraciones, gases de combustión y olores molestos	Aire	Medición de vibración ambiental Velocidad Pico de Partículas (mm/s) Frecuencia (HZ). Diurno y nocturno	Residencias más próximas al proyecto.	1	Construcción. Trimestral. Con avance de obra.	Resultado menor a la línea base y los límites máximos según el Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá.	Reporte elaborado por el laboratorio acreditado	Contratista	Promotor.
4	Contaminación del suelo.	Suelo	Toma de muestra y análisis de suelo, de parámetros (Uso Urbano): pH, Materia Orgánica (%), "Actividad de la Deshidrogenasa (µg/g) ", "Índice de Actividad Microbiológica",	Material excavado para instalación de los drenajes (cajones y tuberías): 0k+047 0K+248 0K+480 0K+625 0K+785 0K+985 1K+148 1K+565	Una muestra en casa ubicación.	Construcción. Con avance de obra, cuando se realice la intervención de cada drenaje	Verificar el nivel Decreto Ejecutivo Nº 2 del 14 de enero de 2009.	Reporte elaborado por el laboratorio acreditado	Contratista	Promotor.

#	IMPACTO	ELEMENTOS AMBIENTALES	TIPO DE MONITOREO	UBICACIÓN	CANTIDAD	PERIODO	INDICADOR	EVIDENCIA	RESPONSABLE EJECUCIÓN	RESPONSABLE SUPERVISIÓN
5	Calidad de agua superficial	Agua	Realizar toma de muestra de calidad de agua superficial, Parámetros: Bacterias coliformes fecales, Bacterias coliformes totales, Sólidos totales disueltos, Sólidos totales suspendidos, Turbiedad, Demanda bioquímica de Oxígeno, Color real.	Aguas arribas y aguas abajo en cada fuente hídrica. 0k+047 0K+248 0K+480 0K+625 0K+785 0K+985 1K+148 1K+565	2 muestras en cada ubicación indicada cuando sea intervenida la fuente hídrica.	Construcción. Con avance de obra, cuando se realice la intervención fuente hídrica.	Comparar los resultados obtenido entre las muestras aguas arriba y aguas abajo.	Reporte elaborado por el laboratorio acreditado	Contratista	Promotor.
6	Calidad de agua superficial	Agua	Realizar análisis de calidad de agua residual al efluente de la PTAR. CIIU para Actividades administrativas Aguas y aceites (AyG), coliformes Totales, DBO5, DQO, N-Total, P-Total, pH, S.S., T°, surfactantes.	Cada PTAR de los edificios "1" y "2".	2	Operación Trimestral	Límites máximos permisible indicado en la COPANIT 35-2019	Reporte elaborado por el laboratorio acreditado	Contratista	Promotor.

Elaborado por: Equipo consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

Tabla 9-4 Seguimiento, Control y Fiscalización.

PLANES Y PROGRAMAS AMBIENTALES	SEGUIMIENTO Y CONTROL			CRONOGRAMA GENERAL		
	INDICADORES	FRECUENCIA	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	P	C	O
Programa De Control De La Calidad De Aire, Vibraciones Y Ruido	Verificación de las cubiertas en todos los camiones transportadores	Semanal	- Inspecciones visuales - Informes ambientales - Registro fotográfico.		X	
	Trabajadores capacitados	Mensual	- Registro documental - Registro fotográfico. - Informe mensual.		X	
	Todos los trabajadore con EPP	Semanal	- Registro documental - Registro fotográfico. - Informe mensual.		X	
	N° de riego en las áreas para control de polvo.	Diario	- Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	

PLANES Y PROGRAMAS AMBIENTALES		SEGUIMIENTO Y CONTROL			CRONOGRAMA GENERAL		
		INDICADORES	FRECUENCIA	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	P	C	O
		N° de Mantenimientos realizados / número de mantenimientos programados.	Mensual	- Registro de Mantenimiento. - Informe mensual.		X	
		Inventario de todos los equipos pesados y livianos funcionando en la obra	Mensual	- listado de equipos. - Informe mensual.		X	
		Monitoreo de Calidad de Aire, Ruido y Vibraciones, Dosimetría de Ruido, Dosimetría de Vibraciones.	Ver Tabla 9-2 y Tabla 9-3	- Valores dentro de los Límites Máximos permisibles		X	X
		% de Cumplimiento de las medidas del Programa De Control De La Calidad De Aire, Vibraciones Y Ruido	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	
Programa de Protección del Recurso Hídrico		% de Cumplimiento de las medidas del Programa de Protección del Recurso Hídrico	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	
		Metros lineales de obras con protección para control de erosión y sedimentación.	Mensual	- Verificación de los diseños - Inspecciones de campo - Registro fotográfico.		X	
		Eventos de derrames controlados / Eventos de derrames ocurridos en el área.	Mensual	- Registro de eventos de derrames ocurridos, inspecciones de campo, registro fotográfico.		X	
Descripción De Las Medidas De Mitigación Específicas Frente A Cada Impacto Ambiental.	Programa de Protección de Suelos	% de Cumplimiento de las medidas del Programa de Protección de Suelos	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	
		N° de Mantenimientos realizados / número de mantenimientos programados.	Mensual	- Registro de Mantenimiento. - Informe mensual.		X	
		Inventario de todos los equipos pesados y livianos funcionando en la obra	Mensual	- listado de equipos. - Informe mensual.		X	
		Metros lineales de obras con protección para control de erosión y sedimentación.	Mensual	- Informe mensual. - Inspecciones de campo - Registro fotográfico.		X	
		Metros cuadrados de suelo cubierto con gramíneas.	Mensual	- Informe mensual. - Inspecciones de campo - Registro fotográfico.		X	
		Monitoreo de calidad del Suelo	Ver Tabla 9-3	- Reporte de los análisis de suelos. - Informe mensual.		X	
	Programa de protección de la flora	Obtención del permiso y realización de pagos de indemnización ecológica.	Única	Resolución del Ministerio de Ambiente.	X		

PLANES Y PROGRAMAS AMBIENTALES		SEGUIMIENTO Y CONTROL			CRONOGRAMA GENERAL		
		INDICADORES	**FRECUENCIA**	**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO**	**P**	**C**	**O**
		% de Cumplimiento de las medidas del Programa de Protección de la Flora	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.	X	X	
Descripción De Las Medidas De Mitigación Específicas Frente A Cada Impacto Ambiental.		Aprobación del plan de reforestación.	Única	Resolución por parte del Ministerio de Ambiente.		X	
		N° de árboles, plantas sembradas / N° de árboles programados.	Mensual	- Informes de Seguimiento. - Registro Fotográfico. - Informe mensual.		X	
		% de sobrevivencia / total de individuos sembrados. % Sobrevivencia mayor a 90%	Mensual durante Primer año	- Informes de Seguimiento. - Registro Fotográfico. - Informe mensual.		X	
		% de avance del mantenimiento de la implementación del Plan de reforestación.	Mensual	- Informes de Seguimiento. - Registro Fotográfico. - Informe mensual.		X	X
Descripción De Las Medidas De Mitigación Específicas Frente A Cada Impacto Ambiental.	Programa de Protección de la Fauna	Plan de rescate y reubicación de fauna y flora actualizado y aprobado por el Ministerio de Ambiente.	Única	Nota de aprobación del Ministerio de Ambiente		X	
		Obtención del permiso y realización de pagos de indemnización ecológica.	Única	Resolución del Ministerio de Ambiente.	X		
		% de Cumplimiento del rescate y reubicación de fauna y flora	Al inicio del proyecto	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	
		# de individuos rescatados	Mensual	- Inspecciones de campo - Registro documental - Registro fotográfico.		X	
Descripción De Las Medidas De Mitigación Específicas Frente A Cada Impacto Ambiental.	Programa Socioeconómico e Histórico-Cultural / afectaciones a los servicios públicos	% de Cumplimiento de las Acciones para controlar posibles afectaciones a los servicios públicos	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.	X	X	
		% de Cumplimiento del Plan de comunicación y relaciones comunitarias	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	

PLANES Y PROGRAMAS AMBIENTALES		SEGUIMIENTO Y CONTROL			CRONOGRAMA GENERAL		
		INDICADORES	FRECUENCIA	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	P	C	O
Descripción De Las Medidas De Mitigación Específicas Frente A Cada Impacto Ambiental.	Programa Socioeconómico e Histórico-Cultural / Alteración al tránsito vehicular y peatonal	% de Cumplimiento de las Acciones para controlar posibles Alteración al tránsito vehicular y peatonal durante etapa de construcción	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.	X	X	
		Todas las Rutas de movimiento de equipos pesado aprobadas por la ATTT	Mensual	- Registro documental - Informe mensual.			
		% de Cumplimiento del Plan de comunicación y relaciones comunitarias	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	
		% de Cumplimiento del plan de manejo de tránsito actualizado.	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	
Descripción De Las Medidas De Mitigación Específicas Frente A Cada Impacto Ambiental.	Programa Socioeconómico e Histórico-Cultural / Medidas para evitar accidentes laborales y viales	% de Cumplimiento de las Medidas para evitar accidentes laborales y viales	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.	X	X	
		Trabajadores capacitados	Mensual	- Registro documental - Registro fotográfico. - Informe mensual.		X	
		% de Cumplimiento del Programa de Prevención de Riesgos y Contingencias	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.	X	X	X
		% de Cumplimiento del plan de manejo de tránsito actualizado.	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	
Descripción De Las Medidas De Mitigación Específicas Frente A Cada Impacto Ambiental.	Programa Socioeconómico e Histórico-Cultural / Acciones para controlar posibles Enfermedades ocupacionales y sanitarias	% de Cumplimiento de las **Acciones para controlar posibles Enfermedades ocupacionales y sanitarias**	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.	X	X	
		Protocolo COVID-19 para la industria de la construcción aprobado.	Única	Aprobación por el MITRADEL.		X	
		% de Cumplimiento de Protocolo COVID-19 para la industria de la construcción aprobado	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	

PLANES Y PROGRAMAS AMBIENTALES		SEGUIMIENTO Y CONTROL			CRONOGRAMA GENERAL		
		INDICADORES	FRECUENCIA	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	P	C	O
		Todos los trabajadores con equipo de protección personal.	Semanal	- Registro documental - Registro fotográfico. - Informe mensual.		X	
Descripción De Las Medidas De Mitigación Específicas Frente A Cada Impacto Ambiental.	Programa Socioeconómico e Histórico-Cultural / Afectación a sitios arqueológicos desconocidos durante etapa de operación	Rescate arqueológico	Según Hallazgos	- Informe de monitoreo - Informe final de la DNPH		X	
	Programa de Manejo de Residuos	% de Cumplimiento del Programa de Manejo de Residuos	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	X
		Capacitar a todos los trabajadores	Mensual	- Registro Fotográfico. - Registro de capacitación - Informe mensual.		X	X
		Kg de Residuos comunes dispuestos en el Relleno Sanitario	Mensual	- Acta de recibo y entrega de residuos. - Certificados de transporte y disposición final. - Informe mensual.		X	X
		Residuos peligrosos entregados a empresas autorizadas para su disposición / Residuos peligrosos generados.	Mensual	- Acta de recibo y entrega de residuos. - Certificados de transporte y disposición final. - Informe mensual.		X	X
		Residuos reciclables entregados / Residuos reciclables generados.	Mensual	- Acta de recibo y entrega de residuos. - Ficha o Formato de registro de volumen generado y separados. - Certificados de transporte y disposición final.		X	X
		N° de sanitarios portátiles instalados para el manejo de las aguas residuales domésticas / Número de Trabajadores.	Mensual	- Inspección de campo, - Registro de cantidad de trabajadores en la obra - Registro Fotográfico - Informe mensual.		X	
		N° de mantenimiento y limpiezas realizadas a los sanitarios portátiles	Semanal	- Certificado de la empresa autorizada - Registro de limpieza y mantenimiento - Registro de cantidad de trabajadores en la obra		X	
Plan de participación ciudadana		% de Cumplimiento del Plan de participación ciudadana	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	X
Plan de Prevención de Riesgo		% de Cumplimiento del Plan de Prevención de Riesgos.	Mensual	- Listas de verificación - Inventario de productos químicos almacenados.		X	

PLANES Y PROGRAMAS AMBIENTALES	SEGUIMIENTO Y CONTROL			CRONOGRAMA GENERAL		
	INDICADORES	FRECUENCIA	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	P	C	O
			- Inventario de materiales de control y atención de emergencia. - Registro de inspección de botiquines de primeros auxilios. - Registro de inspección de extintores. - Registro de fumigación. - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.			
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre	# de animales rescatados / # animales muertos. # de especies rescatadas antes de inicio de obra / # de especies rescatadas durante y después de la obra. Cantidad de plantas reubicadas	Semanal	- Base de datos y registro fotográfico. - Informes mensuales.	X	X	
Plan de Educación Ambiental	% de Cumplimiento del Plan de Educación ambiental.	Mensual	- Listas de asistencia - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	
Plan de Contingencia	% de Cumplimiento del Plan de Contingencia # de emergencias presentadas / # de emergencias atendidas.	Mensual	- Listas de verificación - Registro de Capacitación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual. - Reportes de atención de emergencia		X	
Plan de Recuperación Ambiental y Abandono	% de Cumplimiento del Plan de Recuperación Ambiental y Abandono	Mensual	- Listas de verificación - Registro Fotográfico. - Registro documental - Informe mensual.		X	

Elaborado por: Equipo consultor – P4 Services & Consulting, S.A.

Etapa De Construcción.

POSIBLES IMPACTOS	PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS	MEDIDAS
A1. Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos	Programa de Control de Calidad del Aire (Polvo, Gases y Olores Molestos)	Los principales impactos sobre la calidad del aire se relacionan con las emisiones de gases (CO, NOx, SO2 e hidrocarburos no quemados de los equipos y maquinarias, como también la generación de olores molestos por mal manejo de los desechos sólidos y líquidos. Adicional las emisiones de PM10 productos de las actividades. Este programa establece las medidas de control para los impactos negativos que se produzcan a la calidad del aire por las actividades constructivas relacionadas con: Remoción de vegetación. (Gramíneas y Arboles aislados en el área de servidumbre). Excavación de material no calificado Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).	Evitar y disminuir los cambios negativos sobre la calidad del aire, producto de la generación de polvo y gases de combustión. Minimizar los impactos sobre la salud de los trabajadores u otros en el área de influencia directa e indirecta, producto de la generación de polvo. Evitar la generación de malos olores por la acumulación de desechos sólidos y líquidos.	**Medidas para controlar la Calidad del Aire por generación de polvo, gases y malos olores.** Elaborar un inventario de todos los equipos pesados y livianos usados en obra. Mantener actualizado el inventario mensualmente y los registros de mantenimiento correspondiente Brindar mantenimiento constante a todos los equipos pesados y livianos de combustión interna para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de contaminantes. Evidenciar y cotejar el mantenimiento de los equipos con el inventario mensual de los equipos. Dotar a los trabajadores de mascarillas con capacidad de filtrar el polvo y lentes de seguridad, en cumplimiento de las normas de salud ocupacional y seguridad industrial, establecidas por el departamento de riesgos profesionales de la Caja del Seguro Social. Mantener los insumos bien empacados y almacenados de forma que se evite la ruptura accidental de éstos y la posible liberación del material particulado. Cubrir todo material pétreo, insumo y/o productos de excavaciones que pueda emitir material particulado al aire por causa del viento. No se quemarán residuos en el sitio. Esta prohibición se aplicará mediante señalética en las áreas de trabajo. El transporte de material pétreo, insumo y/o productos que pueda emitir material particulado aire, debe ser cubierto con lonas. Evitar el aporte de sedimentos en las vías de acceso al proyecto, por arrastre de las llantas de los vehículos. Cumplir con el plan de Monitoreo Ambiental, con mediciones de emisiones de material particulado, fuentes fijas y fuentes móviles (PM10, CO2 y SO2). Prohibir con señalización: fumar en las áreas de trabajo. Aplicar aspersión de agua con camión cisterna en las vías y áreas con suelo desprovisto de vegetación. **Medidas para el manejo de los desechos sólidos (domésticos)** Ubicar dentro del proyecto tanques o contenedores de fácil extracción con capacidad de 5 yardas cubicas (tipo Roll On Roll Off) para el acopio temporal de los desechos constructivos y domésticos de la obra, previo a la disposición final en sitio autorizado. Colocar tanques de 30gls. con tapa en cada frente de trabajo, en cantidades suficientes y en lugares accesibles a los trabajadores, los cuales deberán ser retirados de manera frecuente al terminar la jornada laboral. Los desperdicios del consumo de comidas, bebidas y otros insumos deberán ser depositados en estos recipientes para su posterior recolección al finalizar la jornada y serán colocados en los puntos de acopio (tanques roll on roll off). El desecho deberá ser trasladado al contenedor de acopio (tanque roll on roll off), para luego ser trasladado al sitio de disposición final autorizado, por lo menos dos veces por semana, o cuando se colme el contenedor a su capacidad. Evitar que algún tipo de desecho generado en la obra llegue a los drenajes pluviales y fluviales. Capacitar a los trabajadores (obreros, ingenieros y administrativos) en las regulaciones y controles establecidos para el manejo de residuos sólidos. Debe aplicarse previo a los inicios de las

POSIBLES IMPACTOS	PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS	MEDIDAS
				actividades constructivas. Sobre manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento y eliminación de residuos.
				Mantener los registros de las capacitaciones sobre el manejo de los residuos sólidos.
				Mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas. la limpieza general se realizará al finalizar la jornada diaria. Generar reporte semanal de la limpieza general de la obra.
				La recolección y transporte de los desechos sólidos deberá realizarla empresas autorizadas, con licencia comercial o permisos emitidos por el MINSA, Mi Ambiente, MICI o Municipio.
R1. Incremento en los niveles de ruido. V1. Cambios en los niveles de vibraciones	Programa de Control de Ruido y vibraciones.	Los cambios en los niveles de ruido y vibraciones provienen del uso de maquinaria y equipos, así como actividades comunes de construcción que tienden a incrementar los niveles de ruido y vibraciones de forma temporal. Este programa establece las medidas de control para los posibles impactos relacionados con los cambios en los niveles de ruido y vibraciones generados por las actividades Remoción de vegetación. (Gramíneas y Arboles aislados en el área de servidumbre). Excavación de material no calificado Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).	Minimizar, controlar y mitigar el incremento en los niveles de ruido y vibraciones producido por la maquinaria y equipos, sobre los trabajadores y colindantes del área del proyecto. Minimizar los impactos sobre la salud de los trabajadores u otros en el área de influencia directa e indirecta.	Mantener la maquinaria, equipo y herramientas en buen estado mecánico.
				Realizar los trabajos en horarios diurnos.
				Cuando se requiera transportar equipos o maquinaria pesada no se realizará en horas de mayor tráfico.
				Evitar el uso excesivo o innecesario silbatos, bocinas, pitos y motores encendidos. Mediante el uso de señalética y capacitación a los operadores de vehículos y equipos pesados.
				Proveer a los trabajadores de elementos de protección auditiva cuando los niveles de ruido generado así lo requieran.
				Proveer a los trabajadores de elementos de protección de vibración para extremidades, para manipular equipos neumáticos utilizados para rotura de concreto.
AG1. Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial. AG2 Contaminación del agua por hidrocarburos. AG3 Interrupción de la continuidad fluvial y pluvial superficial	Programa de control de calidad del agua superficial.	Durante la Etapa de Construcción, las principales actividades que puede generar este impacto corresponden a Excavación de material no calificado Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).	Prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se producen sobre el recurso hídrico. Implementar las medidas de mitigación necesarias para la protección del recurso hídrico. Aplicar medidas de buenas prácticas de ingeniería durante la operación de equipos y maquinarias.	No realizar trabajos de mantenimiento o reparación de cualquier equipo o maquinaria cerca de los drenajes pluviales y fluviales.
				No depositar o lanzar en los drenajes residuos de cualquier índole.
				No lavar los equipos o maquinarias utilizadas en la obra sobre o próximo a los drenajes. .
				Al momento de utilizar concreto, y la mezcla se realice en sitio (si es preparado in-situ) se tomarán las medidas necesarias para que, los componentes de la mezcla se viertan directo a la fuente hídrica.
				Colocar tanques de 30 gls. con bolsas plásticas y tapa, en cantidades suficientes y en lugares accesibles, para evitar que sean depositadas en el suelo y posteriormente arrastrada hacia las fuentes hídricas por las escorrentías.
				Capacitar al personal en temas relacionados con derrames y accidentes de combustible o lubricantes. Uso correcto del material y equipo de contención de derrames.

POSIBLES IMPACTOS	PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS	MEDIDAS
			Establecer las medidas para evitar afectar el flujo continuo de los drenajes pluviales y fluviales del área.	Implementar el uso de materiales y equipos de contención durante el mantenimiento y/o recarga de combustible, grasas y aceites.
				Colocar barreras muertas, como geotextil, vallas, otros; para evitar el arrastre de sedimentos por las escorrentías pluviales.
				Prohibir el almacenamiento de la tierra o cualquier otro material producto de remoción de vegetación, construcciones, excavaciones, demoliciones que se realicen durante la fase de construcción, en sectores donde puedan afectar el flujo natural de las aguas de escorrentía o de los cursos de agua.
				Mantener la maquinaria, equipo y herramientas en buen estado mecánico.
				Disponer en los frentes de obra, equipos y materiales para contención de derrames de hidrocarburos.
				De ocurrir derrame o fuga de hidrocarburos sobre el suelo, realizar la recolección del material contaminado y depositarlo en un tanque preparado para este tipo de desecho.
				Contratar una empresa especializada para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final, de material o sustancias contaminados con hidrocarburos y/o aceites sintéticos.
				Cumplir con la Ley No.6 de 11 de enero de 2007 que dicta normas sobre el Manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.
				El residuo vegetal producto de la tala, la tierra removida, los desechos en general deberán ser removidos en el menor tiempo posible del área, evitar el acopio temporal dentro o próximo a los drenajes pluviales, para evitar arrastres de materiales por efecto de la lluvia, que pueda alcanzar los cursos de agua
				Tramitar el permiso de obra en cauce (Dirección Regional de Coló / Ministerio de Ambiente) para iniciar con la constructivos de los decajones y tuberías pluviales.
				Durante los trabajos en los drenajes se deben construir barreras temporales para proteger el recurso hídrico. Estas barreras tienen el propósito de controlar los procesos erosivos durante la construcción del cajón pluvial, utilizando mallas, geotextiles, entre otros en los márgenes de las quebradas, para evitar el aporte de sedimentos al cauce. A continuación, se describen los diversos tipos de medidas de control de erosión que podrán ser implementadas como barreras temporales para proteger el recurso hídrico: – Vallas de sedimentos: Estas consisten en barreras verticales compuestas por una verja de alambre regular con postes de metal o madera, donde es instalada una tela filtrante. Estas son utilizadas para atrapar los sedimentos antes de que dejen el área de construcción, deteniendo la escorrentía y la sedimentación, a la vez que filtra el agua. Deberán ser ubicadas a lo largo del borde del cauce o en las áreas de excavación durante la construcción de los drenajes. abajo de áreas con cortes de talud y suelo desnudo y a lo largo de drenajes naturales, para reducir la cantidad de sedimentos y la velocidad de los flujos en las áreas aguas abajo. – - Trampa de Sedimentos: Esto consiste de un área pequeña para detener y almacenar sedimentos sin controles de entrada y salida, ni pendientes laterales específicas. Deberán ser construidas lo más cerca posible de las fuentes generadoras de sedimentos, fuera de los cauces de agua existentes para minimizar la cantidad de sedimentos a ser atrapados.

POSIBLES IMPACTOS	PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS	MEDIDAS
				– - Disipadores de energía: Consiste en barreras físicas construidas con rocas, madera u otro material que sirve para aminorar el impacto del agua en casos de escorrentías fuertes, y que se dan principalmente en zonas de mucha pendiente. – - Canales de desvío: Estos son canales temporales construidos para transportar los flujos alrededor del área de construcción mientras se construyen las obras permanentes de los drenajes (cajón y tubería de hormigón). El propósito de éstos es mantener seca el área de trabajo y de esta manera reducir el potencial de erosión y afectación del recurso hídrico. – Las dimensiones y materiales de estas barreras temporales (durante la construcción de los drenajes) son variables según el tipo de barrera a implementar, las cuales deberán ser definidas al momento de su implementación, de forma tal que permita garantizar el correcto funcionamiento en cuanto a la retención de sedimentos y prevenir el aporte de este al cauce.
S1 Cambio en los procesos erosivos S2 Cambios en la estabilidad del terreno. S3 Disminución de infiltración del terreno. S4 Contaminación del suelo por sustancias químicas	Protección de suelo.	Durante la Etapa de Construcción, las principales actividades que puede generar este impacto corresponden a: Excavación de material no calificado, Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos, Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias, Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias)..	Minimizar los impactos que se pueden producir producto por derrames de combustibles, aceites y lubricantes. Establecer las medidas para controlar sustancias químicas. Ejecutar controles para mitigar la disminución de infiltración del suelo. Definir medidas para estabilizar el terreno durante y después de las actividades de corte y relleno. Disminuir la contaminación de los suelos por el mal manejo de los desechos sólidos, líquidos y aguas residuales. Minimizar la erosión hídrica acciones de remoción de vegetación y excavaciones y rellenos. Otros relacionados con las actividades previstas en esta etapa.	Coordinar en lo posible que las actividades de corte, movimiento de tierra y relleno se ejecuten durante la estación seca. Proteger los suelos extraídos de las excavaciones, de forma que no queden expuestos a las corrientes de agua durante la estación lluviosa. Cubrir con grama de alta densidad y rápido crecimiento, las áreas sujetas a la erosión tan pronto sean posible o estimular la regeneración natural, en los suelos afectados en las áreas de uso temporal. Utilizar barreras muertas para regular o romper la velocidad de la escorrentía pluvial, y como medida de retención de sedimentos. Realizar limpieza y extracción de sedimentos semanalmente en todos los drenajes pluviales temporales y permanentes de la obra. Evitar acumular sedimentos en los drenajes pluviales. Colocar trampas de sedimentos dentro de los sitios de excavación que permitan acumular el suelo erosionado Realizar la conformación del terreno y realizar la siembra de gramínea como medida permanente en suelos desnudos. Previo a las actividades de tala y desarraigue, el Contratista deberá contar con los materiales e insumos necesarios para la implementación de medidas de control de erosión, las cuales serán instaladas una vez realizada la remoción de la capa vegetal del área en los puntos críticos. Proteger los suelos extraídos de las excavaciones, de forma que no queden expuestos a las corrientes de agua durante la estación lluviosa. Proteger con material estabilizador las áreas donde se realicen movimientos o remociones de suelos durante la estación lluviosa. Utilizar estructuras de contención de flujos de agua como zampeados y empedrados a las entradas y salidas de las estructuras de drenaje. El material excavado deberá colocarse a por lo menos 0.6 m (2 pies) del borde de la excavación. En todo caso, los materiales deberán ser colocados a una distancia que prevenga que el frente de la excavación se cargue excesivamente

POSIBLES IMPACTOS	PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS	MEDIDAS
				Durante las actividades de excavación y movimiento de tierra, se deberá cumplir con las medidas indicadas en el Título IV - Normas Técnicas sobre trabajos específicos, Capítulo II. Trabajos de Excavaciones, Terraplenes y Obras Subterráneas, del Decreto Ejecutivo N° 2 del 15 de febrero de 2008, por la cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
				La estabilidad de taludes deberá ser realizada para condiciones de corto, mediano y largo plazo. La configuración de excavaciones y terraplenes debe proporcionar un factor de seguridad contra deslizamientos de 1.5, bajo las condiciones más adversas prevista, o lo que el diseñador considere que sea factible utilizar, según se indica en el Reglamento para el Diseño Estructural de la República de Panamá vigente.
				Mantener la maquinaria, equipo y herramientas en buen estado mecánico.
				Disponer en los frentes de obra, equipos y materiales para contención de derrames de hidrocarburos.
				De ocurrir derrame o fuga de hidrocarburos sobre el suelo, realizar la recolección del suelo contaminado y depositarlo en un tanque preparado para este tipo de desecho.
				Realizar trabajos de mantenimiento o reparación que cualquier equipo o maquinaria en el taller de mecánica instalado en el área de apoyo logístico. De requerir hacerlo dentro del proyecto, implementar el uso de materiales y equipos de contención durante el mantenimiento y/o recarga de combustible, grasas y aceites.
				Contratar una empresa especializada para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final, de material o sustancias contaminados con hidrocarburos y/o aceites sintéticos.
				Aplicar las medidas del Programa de manejo de desechos sólidos, materiales sobrantes y desechos líquidos, referente al manejo de residuos peligrosos.
				Implementar el Programa de Atención de Derrames de Hidrocarburos adjunto. En cumplimiento con la Ley No.6 de 11 de enero de 2007 que dicta normas sobre el Manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.
FL1 Perdida de cobertura vegetal.	Programa de protección de Flora	Durante la Etapa de Construcción, las principales actividades que puede generar este impacto corresponden a: Remoción de vegetación. (Gramíneas y Arboles aislados en el área de servidumbre). Excavación de material no calificado.	Establecer acciones a cumplir para la obtención de permisos de tala y compensación ecológica. Establecer las medidas para el control de la pérdida de cobertura vegetal. Compensar la pérdida de la vegetación (flora) Señalar acciones para el manejo de desechos vegetales.	Solicitar el permiso de tala en la Administración Regional de Colón del Ministerio de Ambiente, antes de iniciar la actividad.
				Cumplir con los permisos de tala y compensación ecológica establecida por el Ministerio de Ambiente.
				Respetar y prohibir la tala de árboles, arbusto o masa vegetal fuera del área de influencia directa del proyecto.
				Realizar solamente la tala y desarraigue de las áreas solicitadas.
				No realizar la quema de basura o restos de la tala en el sitio.
				Bajo ninguna circunstancia se permitirá la disposición de biomasa en áreas donde obstruyan drenajes.
				Los desechos productos del desarraigue, tala o poda, deben ser depositados en el botadero aprobado por el MOP.

POSIBLES IMPACTOS	PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS	MEDIDAS
				Elaborar e implementar el Plan de arborización como medida de compensación de la masa vegetal a talar.
FN1 Afectación por atropello de la fauna terrestre	Programa de protección de Fauna	Durante la Etapa de Construcción, las principales actividades que puede generar este impacto corresponden a: Remoción de vegetación. (Gramíneas y Arboles aislados en el área de servidumbre). Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias. Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).	Establecer las acciones correspondientes para proteger y conservar la fauna ubicada dentro del área de influencia del proyecto. Señalar las acciones para el rescate y reubicación de la fauna, cumpliendo con los procedimientos establecidos por el Ministerio de Ambiente. Monitorear la fauna encontrada en el sitio. Capacitar, educar y sensibilizar a los trabajadores de campo en la importancia de ejecutar el Plan de Rescate de Fauna Silvestre.	Elaborar y presentar a aprobación un plan de rescate y reubicación de fauna ante el Ministerio de Ambiente. Implementar el plan de rescate y reubicación de fauna, cumpliendo con los procedimientos establecidos por el Ministerio de Ambiente Prohibir la caza y captura de fauna existente en el área de influencia del proyecto. Esta medida deberá ser implementada y documentada mediante inducción, señalética y capacitación al personal. Prohibir la caza y captura de cualquier especie de fauna que se encuentre temporalmente en el área del proyecto, producto de su periodo de migración Días antes del inicio de los trabajos, el personal de rescate de fauna silvestre deberá realizar giras de reconocimiento, con el objetivo de familiarizarse con el área, sus acceso y características topográficas. Estas giras serán realizadas en horarios de mañana y tarde.
SE1 Afectación de infraestructuras públicas y privadas SE2 Afectación de estructuras públicas y privadas	Programa de manejo de afectaciones.	Durante la Etapa de Construcción, las principales actividades que puede generar este impacto corresponden a: Excavación de material no calificado. Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos. Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias. Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).	Evitar daños a las infraestructuras públicas y privadas. Evitar daños a las estructuras públicas y privadas.	Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto
SE3 Incremento del deterioro de la infraestructura pública (vial)	Programa de protección de la Infraestructura Pública	El Programa de Protección de la Infraestructura pública establece las medidas de control para las posibles afectaciones sobre las vías de acceso próximas al área de desarrollo del proyecto. Durante la Etapa de Construcción, las principales actividades que puede generar este impacto corresponden a: Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias. Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias)	Evitar daños a las vías públicas.	Contar con las rutas de los equipos pesados, aprobadas por la ATTT. Capacitar a los conductores de vehículo de equipo pesado y liviano, sobre los límites de velocidad en las vías de acceso. También se deberá instruir al personal que, en caso de generar alguna afectación en la vía de acceso (en postes eléctricos, señalizaciones, drenajes, aceras, otros), deberá ser reportado inmediatamente al Ingeniero Residente, el cual procederá a coordinar la reparación correspondiente. Los camiones que ingresen al proyecto deberán contar con su tarjeta de pesos y dimensiones otorgado por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre. Los vehículos que transporten materiales deberán estar claramente identificados.

POSIBLES IMPACTOS	PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS	MEDIDAS
TR1 Incremento de tráfico vehicular SC3 Incremento de la accidentalidad vial	Programa de Control de Tráfico vehicular en el Proyecto	Este programa busca establecer las medidas de control para el incremento del tráfico vehicular, generado por las actividades de Excavación de material no calificado. Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos. Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias. Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).	Mitigar los efectos de la perturbación del tránsito vehicular y peatonal en las vías de acceso del proyecto. Implementar las medidas requeridas para señalizar las áreas de desarrollo del proyecto, garantizando la seguridad de los peatones y trabajadores.	Contar con las rutas de los equipos pesados, aprobadas por la ATTT. Implementar dispositivos para el control del tránsito, señales y símbolos serán confeccionados para que cumplan con los requisitos exigidos por la ATTT. Se utilizarán elementos de control de tránsito (conos, postes verticales, postes, señales informativas, barreras plásticas, etc.) para direccionar a los usuarios de las vías de manera que se garantice la seguridad y fluidez de los vehículos. Instalar señalizaciones de tipo reglamentarias donde se indiquen las limitaciones, prohibiciones y restricciones. Se implementará el uso bandereros para el control del tránsito en la entrada y salida de equipos de pesado, cuando sea necesario. Todos los elementos de señalización y de control de tráfico se deberán mantener perfectamente limpios y bien colocados. Dentro del área del proyecto, se deberá facilitar el tránsito peatonal en todo momento, definiendo senderos y/o caminos peatonales de acuerdo con el tráfico dentro de la Obra. De requerir señalización nocturna, no utilizar mecheros a base de kerosene o aceite. Programar la fecha y horario más adecuada para el transporte de las cargas de mayor dimensión Seleccionar la ruta más adecuada para el transporte de los equipos y maquinarias. Mantener entre las personas involucradas en la operación de los equipos y maquinarias, un sistema de comunicación permanente ya sea mediante señal troncal o celular. Los equipos que transporten sustancias inflamables, combustibles o líquidos a altas temperaturas deberán ser identificados y señalar su peligrosidad de acuerdo al grado y tipo de riesgo. Contar con personal capacitado en primeros auxilios y mantener los números para atención médica en caso de emergencias (Hospital, Ambulancia, Bombero, Sinaproc, Policía). Mantener un sistema de comunicación permanente en área de trabajo, ya sea de tipo troncal o celular. Contar con equipo de respuesta a emergencias: protección personal, extintores, equipo de control de derrames. Contar con el servicio de ambulancia tipo ALERTA o similar, para casos de emergencias Estas consideraciones deberán ser aplicadas por el contratista y supervisadas por el promotor del proyecto, para disminuir los riesgos de accidentes y lesiones.
SC1 Molestias a la comunidad por la generación de malos olores por la acumulación	Programa de manejo de desechos sólidos, materiales	El Programa de los Desechos presenta las medidas consideradas por el equipo consultor para prevenir, controlar y mitigar los impactos negativos por la generación de desechos sólidos y líquidos.	Establecer las medidas tendientes a manejar adecuadamente los desechos, material reutilizable, material reciclable y basura que se	**Medidas para el manejo de los desechos sólidos (domésticos)** Ubicar dentro del proyecto tanques o contenedores de fácil extracción con capacidad de 5 a 20 yardas cubicas (tipo Roll On Roll Off) para el acopio temporal de los desechos constructivos y domésticos de la obra, previo a la disposición final en sitio autorizado.

POSIBLES IMPACTOS	PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS	MEDIDAS
desechos sólidos y líquidos	sobrantes y desechos líquidos	Los impactos sobre los desechos en general se relacionan con las diversas actividades que deberán ejecutarse y que generarán diversos tipos de desechos que al no ser bien manejadas pueden causar efectos no deseables para el medio ambiente en general. Aquí se incluyen los desechos sólidos generados por los colaboradores como; latas, envases plásticos, envases de foam, bolsas plásticas, etc.; también otros generados en la construcción como: sobrantes de madera, concreto, acero, piedra, material edafológico, productos químicos, etc., igualmente generados por los trabajadores como: aguas residuales, mantenimiento de emergencia por daños fortuitos en los equipos. Las actividades generadoras de desechos son: instalaciones y áreas de acopio temporal, tala y desarraigue de vegetación, movimiento de tierra, construcción de infraestructuras básicas, obras civiles, limpieza general, remoción de estructuras temporales.	generarán dentro del proceso constructivo. Minimizar las molestias a los a los moradores del área de influencia relacionada con los desechos de todo tipo que generen. Evitar la acumulación de materiales en los sitios donde se realicen las obras. Minimizar la generación de residuos y reutilizar todos los materiales y elementos que lo permitan. Evitar la contaminación de los suelos, aguas de fuentes hídricas y enfermedades relacionadas con la mala disposición de los desechos.	Colocar tanques de 30gls. con tapa en cada frente de trabajo, en cantidades suficientes y en lugares accesibles a los trabajadores, los cuales deberán ser retirados de manera frecuente al terminar la jornada laboral. Los desperdicios del consumo de comidas, bebidas y otros insumos deberán ser depositados en estos recipientes para su posterior recolección al finalizar la jornada y serán colocados en los puntos de acopio (tanques roll on roll off). El desecho deberá ser trasladado al contenedor de acopio (tanque roll on roll off), para luego ser trasladado al sitio de disposición final autorizado, por lo menos dos veces por semana. No ubicar el contenedor cerca o en dirección a las residencias próximas. Evidenciar la disposición final en el relleno sanitario más próximo. Implementar programa de reciclaje en la obra. Establecer zonas para el acopio de materiales reutilizable y reciclables. Retirar todo tipo de desecho (acero, concreto endurecido, madera, alambre) producto de las actividades, evidenciar su disposición final. Evitar que todo tipo de desechos lleguen a drenajes o a las fuentes hídricas. Capacitar a los trabajadores (obreros, ingenieros y administrativos) en las regulaciones y controles establecidos para el manejo de residuos sólidos. Debe aplicarse previo a los inicios de las actividades constructivas. Sobre manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento y eliminación de residuos. Mantener los registros de las capacitaciones sobre el manejo de los residuos sólidos. Mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas. la limpieza general se realizará al finalizar la jornada diaria. Generar reporte semanal de la limpieza general de la obra. La recolección y transporte de los desechos sólidos deberá realizarla empresas autorizadas, con licencia comercial y permisos emitidos por el MINSA, Mi Ambiente, MICI o Municipio. **Medidas para el manejo de los desechos sólidos (materiales sobrantes de construcción)** Depositar las piezas menores como: restos de clavos, bolsas de cemento, trozos de alambre, trozos de madera, en acopio para desechos constructivos. Los cuales deberán estar dispuestos en el sitio de la obra en cantidades suficientes. Los residuos mayores u otro tipo de desecho como restos de mezcla y concreto, cartón, etc., estos deberán ser recogidos y acumulados en un punto seleccionado, en donde no produzcan riesgo de accidentes en la obra y posteriormente retirados del área del proyecto. El material sobrante de excavación y o demolición de estructuras, deberán ser trasladados a sitios autorizados para su disposición final fuera del área del proyecto. **Medidas para el manejo de los desechos líquidos** Contratar los servicios de una empresa especializada en suministro (alquiler) y mantenimiento de letrinas de tratamiento químico portátiles. (una letrina x cada 15-20 trabajador). Realizar la limpieza y mantenimiento de las letrinas dos veces por semana o cuando sea necesario. Los residuos orgánicos de las letrinas serán extraídos, transportados y dispuestos por una empresa autorizada, con licencia comercial y permisos emitidos por el MICI y MINSA, respectivamente

POSIBLES IMPACTOS	PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS	MEDIDAS
				Las empresas que ofrezcan el servicio de suministro, limpieza, extracción, transporte y disposición final de los desechos orgánicos de las letrinas portátiles, deberán presentar los registros de disposición final de los desechos orgánicos provenientes de los servicios portátiles. Estos registros deberán ser presentados en los informes de seguimiento ambiental de cumplimiento del PMA.
				Hacer énfasis entre los trabajadores, para el uso obligatorio y adecuado de los baños portátiles y/o sanitarios, mediante capacitaciones.
				Prohibir la disposición de desechos líquidos en las fuentes hídricas, de igual forma cualquier otro tipo de material contaminante.
				Prohibir el lavado de los camiones concreteros directamente al suelo o sobre los drenajes pluviales o fuentes hídricas.
				Medidas para el manejo de desechos peligrosos
				Todos los residuos peligrosos deberán ser recolectados, inventariados y resguardados en áreas de almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de trabajo, específicamente en sitios designados previamente para esto.
				El almacén temporal para acopio de los desechos peligrosos debe contar con: señalización, ventilación, protegido contra las lluvias, tina de contención, equipos para respuesta a emergencias.
				Los desechos peligrosos se depositarán en recipientes compatible con el desecho. apropiados con tapas, debidamente identificados y señalizados con el contenido y naturaleza del desecho.
				Deberá dotarse a los trabajadores de la Hoja con Información de Seguridad de los Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés) y ésta deberá ser mantenida en el registro de todas las sustancias químicas. La MSDS deberá contener la información definida en la normativa vigente para ello (Referencia Reglamento Técnico DGNTI 43-2001). Los residuos peligrosos deberán ser separados (solventes, ácidos, y cáusticos) para evitar reacciones por incompatibilidad
				Si se utilizan tambores o toneles de 55 galones, estos deberán ser transportados y dispuestos de forma apropiada. Todas las actividades menores de mantenimiento deberán realizarse sobre zonas acondicionadas cubiertas con una superficie impermeabilizada que evite la contaminación de los suelos.
				Cuando se requiera un cambio de aceite, el aceite usado deberá ser recolectado y almacenado temporalmente en contenedores apropiados dentro del sitio, hasta que pueda ser retirado por el suplidor contratado o programarse su disposición en una instalación aprobada.
				El contratista debe contar con los registros de la disposición final de todos los residuos oleosos y/o contaminados con hidrocarburos generados por el mantenimiento de sus equipos y el de los contratistas.
				Las baterías usadas y/o descartadas de equipos electrónicos y de los vehículos de combustión interna, (plomo ácido, litio, mercurio y otros químicos) requieren un tratamiento especial, debido a que sus elementos tóxicos, deben ser almacenados de forma segura, verificando la compatibilidad con otros elementos y residuos peligrosos, buena ventilación, protección contra la lluvia. El contratista debe garantizar que el manejo y disposición final de estos residuos sea mediante una empresa recicladora autorizada.

POSIBLES IMPACTOS	PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS	MEDIDAS
				de requerir el servicio de ambulancia en la obra, los desechos que esta genere deberán contar con los registros que muestren la trazabilidad desde la generación hasta la disposición final
				Todos los residuos peligrosos serán transportados fuera de los límites del área de trabajo, para su posterior tratamiento o depósito. Esta actividad deberá ser documentada y se debe obtener constancia de la entrega de estos al manejador final, donde se indique el tipo de residuo, tipo de recipientes, cantidad o volumen de residuos entregados.
				Adicional capacitar a los trabajadore sobre: Las MSDS (cómo identificar e interpretar las etiquetas de los contenedores de sustancias químicas); la manipulación segura de los químicos y cómo usar equipo de protección personal; procedimientos básicos de emergencia para cada una de las sustancias químicas de los residuos peligrosos; manipulación y ubicación de los botiquines de primeros auxilios; Procedimientos de comunicación (por ejemplo: contactos con servicios de emergencia, hospitales, personas especializadas y sus números de teléfono).
				Implementar el Programa de Atención de Derrames de Hidrocarburos. En cumplimiento con la Ley No.6 de 11 de enero de 2007 que dicta normas sobre el Manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.
SC2 Molestias a la comunidad por generación de ruido, vibraciones, gases de combustión	Programa de Protección de Calidad del Aire y el Programa de control de ruido y vibraciones	Programa establece las medidas que buscan controlar y mitigar los posibles impactos negativos que se produzcan por las actividades constructivas relacionadas con: ¨ Excavación de material no calificado. Retiro y reubicación de infraestructura de servicios públicos. Remoción de estructuras existentes. Corte y rellenos. Acarreo de materiales, equipos y escombros. Movimiento de equipo pesado / Operación de equipos y maquinarias. Obras civiles (Cunetas, Cabezales, estructura de Pavimento, gaviones, construcción de edificios y obras complementarias).	Minimizar las molestias a la comunidad por generación de ruido y vibraciones.	Aplicar las medidas del Programa de Control de Calidad del Aire (Polvo, Gases y Olores Molestos)
			Minimizar las molestias a la comunidad por generación de gases de combustión	Aplicar las medidas del Programa de Control de Ruido y vibraciones.

Etapa De Operación.

POSIBLES IMPACTOS	PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS	MEDIDAS
A1. Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos	Programa de Control de Calidad del Aire (Polvo,	Durante la fase de operación los principales impactos sobre la calidad del aire se relacionan con las emisiones de gases (CO, NOx, SO2 e hidrocarburos no quemados de los equipos y	Preservar la buena calidad del aire en el área de influencia del proyecto.	Realizar el mantenimiento periódico de las áreas verdes.
				Elaborar un inventario de todos los equipos pesados y livianos usados en actividades de mantenimiento. Mantener actualizado el inventario mensualmente y los registros de mantenimiento correspondiente

POSIBLES IMPACTOS	PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS	MEDIDAS
	Gases y Olores Molestos)	maquinarias, como también la generación de olores molestos por mal manejo de los desechos sólidos y líquidos. Adicional las emisiones de PM10 productos de las actividades. Este programa establece las medidas de control para los impactos negativos que se produzcan a la calidad del aire por las actividades Mantenimiento de estructuras viales y Señalización. Cobro de peaje manual y automático. Transporte de Personal. Servicios de Administración.	Evitar y disminuir la generación de polvo, gases y olores molestos	Los mantenimientos de la PTAR deberán ser documentados y los mismos serán presentada en los informes de seguimiento de Cumplimiento al PMA correspondientes.
				Dotar a los trabajadores de mascarillas con capacidad de filtrar el polvo y lentes de seguridad, en cumplimiento de las normas de salud ocupacional y seguridad industrial, establecidas por el departamento de riesgos profesionales de la Caja del Seguro Social.
				Mantener los insumos bien empacados y almacenados de forma que se evite la ruptura accidental de éstos y la posible liberación del material particulado.
				Cubrir todo material pétreo e insumo que puedan emitir material particulado al aire por causa del viento.
				Establecer lugares adecuado para almacenaje de los materiales a utilizar en las actividades de mantenimiento
				No se incinerarán desperdicios en el sitio. Esta prohibición deberá contar con señalizaciones en las áreas de trabajo y acopio de materiales.
				Aplicar las medidas contempladas en el Programa de manejo de desechos sólidos, materiales sobrantes y desechos líquidos.
R1. Incremento en los niveles de ruido.	Programa de Control de Ruido y vibraciones.	Durante la fase de operación los niveles sonoros se verán incrementados en el área de influencia del proyecto, a través de las actividades de Mantenimiento de estructuras viales y Señalización.	Minimizar, controlar y mitigar el incremento en los niveles de ruido durante las actividades de Mantenimiento de estructuras viales y Señalización.	Mantener la maquinaria, equipo y herramientas en buen estado mecánico.
				Realizar los trabajos en horarios diurnos
				Evitar el uso excesivo o innecesario silbatos, bocinas, pitos y motores encendidos, mediante el uso de señalética y capacitación a los operadores de vehículos y equipos pesados.
				Proveer a los trabajadores de elementos de protección auditiva cuando los niveles de ruido generado así lo requieran.
				Capacitar a los conductores de los vehículos pesados y livianos sobre el control de velocidad y pericia en el manejo en las vías de acceso al proyecto.
				Durante el uso de equipos y herramientas eléctricas o mecánicas que generen ruido y vibraciones, los trabajadores deberán contar con sus equipos de protección requerida.
AG1 Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial	Programa de control de la calidad del agua.	Durante la fase de operación la alteración de los parámetros físicos y químicos puede ser generado a través de las actividades de Servicio administración, con el funcionamiento y mantenimiento de la PTAR.	Controlar y mitigar los impactos que se producen sobre el recurso hídrico.	Realizar análisis de calidad de agua residual al efluente de la PTAR. CIIU 68 Actividades inmobiliarias Aguas y aceites (AyG), coliformes Totales, DBO5, DQO, N-Total, P-Total, pH, S.S., T°, surfactantes, Cl10.
				Cumplir con los límites máximos permisibles para vertido de aguas residuales, indicados en el Reglamento Técnico 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.
				Cumplir con los Requisitos aplicables a los establecimientos emisores, indicados en el Reglamento Técnico 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.
				Los mantenimientos de la PTAR deberán ser documentados y los mismos serán presentada en los informes de seguimiento de Cumplimiento al PMA correspondientes. Se deberán mantener registros mensuales de mantenimiento.
				Contar con personal experimentado e idóneo en las instalaciones de la PTAR, para la atención rápida de cualquier problema de funcionamiento.

POSIBLES IMPACTOS	PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS	MEDIDAS
				Una vez puesta en funcionamiento la PTAR, el Promotor deberá gestionar la obtención del permiso de descarga de aguas residuales ante el Ministerio de Ambiente.
				No realizar trabajos de mantenimiento o reparación de cualquier equipo o maquinaria cerca de las fuentes hídricas.
				Realizar el mantenimiento periódico de las áreas verdes.
				En caso de utilizar equipos o maquinarias para las actividades de mantenimiento, y de suscitarse el derrame de hidrocarburos, se deberán implementar las medidas indicadas en el Programa de Protección de suelo.
SC1 Molestias a la comunidad por la generación de malos olores por la acumulación desechos sólidos y líquidos.	Programa de manejo de desechos sólidos, materiales sobrantes y desechos líquidos	Durante la etapa de operación, este impacto se manifiesta con el Servicios de Administración y Mantenimiento de estructuras viales y Señalización.	Establecer las medidas tendientes a manejar adecuadamente los desechos, material reutilizable, material reciclable y basura que se generarán dentro del proceso operativo. Minimizar la generación de residuos. Evitar la contaminación de los suelos, aguas de fuentes hídricas y enfermedades relacionadas con la mala disposición de los desechos.	Los desechos sólidos generados durante el mantenimiento y/u operación de la PTAR, reparaciones, otros. Deben contar con un lugar de acopio de fácil accesibilidad, para su efectiva recolección y disposición final.
				Los lodos provenientes de la PTAR, serán dispuestos según se indica en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47- 2000. Agua. Usos y disposición final de lodos.
				Se deberán mantener todos los registros de recolección, transporte y disposición final de los desechos generados en actividades de mantenimiento de las áreas del proyecto y de la PTAR. Estos registros deberán ser presentados en los Informes de Seguimiento Ambiental de cumplimiento al PMA, según el periodo correspondiente.
				Evitar que todo tipo de desechos lleguen a drenajes o fuentes hídricas.
				Las empresas que realicen la recolección, transportados y disposición final de todos los desechos (sólidos y líquidos), deberán contar con las licencias y permisos para el tipo de actividad. Dichos permisos deberán ser emitidos por las autoridades competentes (MICI, MINSA, Ministerio de Ambiente, Municipio, otros). Estas empresas deberán presentar los registros de recolección, transporte y disposición final de los desechos, los cuales serán presentados en los informes de seguimiento ambiental de cumplimiento al PMA correspondiente.
				Capacitar a los trabajadores (obreros, ingenieros y administrativos) en las regulaciones y controles establecidos para el manejo de residuos sólidos
				Mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas. La limpieza general se realizará al finalizar la jornada diaria. Generar reporte semanal de la limpieza general de la obra.
				Prohibir la disposición de desechos líquidos en las fuentes hídricas, como cualquier tipo de material contaminante de sus aguas.
				Todos los residuos peligrosos (envases de pintura, solventes, materiales contaminados con hidrocarburos) deberán ser recolectados, inventariados y resguardados en áreas de almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de trabajo, específicamente en sitios designados previamente para esto.
				En caso de utilizar equipos o maquinarias para las actividades de mantenimiento, y de suscitarse el derrame de hidrocarburos, se deberán implementar las medidas indicadas en el Programa Atención a suelos contaminados y residuos oleosos.

9.2 Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto.

El Plan de resolución de posibles conflictos establece los lineamientos para atención a la comunidad directamente impactada con la ejecución del proyecto, en cuanto a solicitud de información, sugerencias o quejas y la atención requerida ante situaciones de conflictos.

9.2.1 Acompañamiento Social.

Como parte del programa de atención a la comunidad, se contará con especialistas de la Gestión Social (Trabajador (a) Social, Promotor Social), para visitar semanalmente las áreas de trabajo, con el objetivo de brindar un respaldo continuo a las personas que residen en el área de influencia, durante la construcción de la obra, desarrollando actividades de comunicación, divulgación, atención de consultas, sensibilización, atención de las necesidades que surjan por la ejecución del proyecto.

El trabajador (a) Social, visitará las áreas de trabajo en un horario de 8:00 am a 4:00 pm, de lunes a viernes. Estas visitas serán para mantener el contacto permanente con la comunidad en general, líderes comunitarios, autoridades locales y grupos de la comunidad. Este contacto permitirá que los moradores puedan comunicarse con un representante del proyecto de manera oportuna.

De cada visita que realice el Trabajador Social, se levantará un registro de las necesidades que demande la población, relacionadas con la construcción del proyecto, las cuales se resolverán al momento si se cuenta con los recursos para ello, y de lo contrario, se referirá a otros idóneos de la empresa, de acuerdo con cada caso.

Cuando las visitas se efectúen en zonas de alto riesgo social, éstas se realizarán en compañía de agentes de la Policía Nacional, a fin de disminuir los riesgos a los miembros de la empresa.

9.2.2 Procedimiento de manejo de quejas y reclamos.

Este procedimiento consiste en dar atención a las quejas y reclamos que se reciben de personas naturales, jurídicas y organizaciones que estén dentro del área de influencia del proyecto. A continuación, se describe el procedimiento de atención de quejas y reclamos.

Para la atención de las quejas y reclamos, se plantean los siguientes escenarios:

- Reclamaciones provenientes de la ejecución del proyecto.
- Reclamaciones no relacionadas directamente con la ejecución del proyecto.
- Reclamos por afectaciones a la propiedad.

Estos escenarios de quejas y reclamos serán atendidos de la siguiente manera:

1) Recepción y Registro de la Queja:

La queja o reclamo podrá ser presentada mediante Nota, E-mail o presencial o verbal. Se procederá a documentar a través de un formato definido para el proyecto.

Para completar el registro de la queja, a través del formato de queja o reclamo, el especialista social o persona encargada de la atención de la queja, ayudará al querellante o reclamante a completar el formato. Este formato contará con los datos del reclamante y la descripción de la situación presentada.

2) Clasificación:

La queja o reclamo podrá presentar tres clasificaciones, por incidentes ambientales, por afectación a propiedad, comunitaria o por seguridad. Una vez identificada la clasificación, se procederá con la asignación de Código, mostrado en la Tabla 9-5. Clasificación de Queja o Reclamo. También se muestran los posibles causantes de quejas o reclamos.

Tabla 9-5. Clasificación de Queja o Reclamo.

Clasificación	Ejemplos	Código De Quejas	Código De Reclamos
Incidente Ambiental	Intervención de áreas verdes en propiedad privada, incidentes por trabajos en cauce, acumulación de desechos, ruidos molestos, afectación a la comunidad por generación de polvo, etc.	QIA-01	RIA-01
Producción	Daños ocasionados a propiedades privadas durante la ejecución del proyecto y que no fueron subsanados en tiempo oportuno.	QAP-01	RAP-01
Social	Daños ocasionados a espacios públicos o de uso común y que no fueron atendidos en tiempo oportuno, tales como: roturas de pavimento, aceras, estacionamientos y veredas.	QC-01	RC-01
Seguridad	Falta de señalización adecuada, excavaciones abiertas, falta de desvíos, pasos peatonales seguros, entre otros.	QS-01	RS-01

3) Investigación de las causas que generan la queja o reclamo:

Se procederá con la investigación de las causas que generaron la queja o reclamo, esta investigación será documentada mediante un informe técnico que sustente la aceptación o rechazo de la queja o reclamo, contemplando lo siguiente:

- Las quejas o reclamos relacionadas a la ejecución del proyecto serán atendidas por el equipo de Gestión Social del Promotor (Recepción y comunicación). Si la queja o reclamo requiere de una atención con intervención de obras civiles, éstas serán coordinadas con el equipo de Construcción del proyecto.

- Cuando se determine que la queja no está relacionada a las actividades ejecutadas por el proyecto, se procederá a notificar a la Junta Comunal correspondiente y al Municipio,

para su respectiva atención. Ante este escenario, una vez transmitida la queja o reclamo a las autoridades locales correspondientes, ésta se dará por cerrada.

- Los reclamos por afectaciones a la propiedad, pueden presentarse por las malas prácticas durante la construcción. Estos reclamos serán recibidos por el Promotor. En caso de que se determine que la afectación es ocasionada por la ejecución del proyecto, se procederá con la atención correspondiente.

4) Nota de respuesta del Reclamo:

La respuesta a l formato de reclamo se hará en un periodo no mayor a cinco (5) días hábiles, mediante nota formal. Este periodo será utilizado para evaluar, verificar y consultar la responsabilidad del Promotor ante el reclamo y definir la respuesta hacia el reclamante.

Cuando la queja o reclamo sea por una afectación a la propiedad privada, se tendrá un plazo no mayor de siete (7) días, para la elaboración de un informe técnico comparativo con el Acta de revisión previa, el cual será utilizado para dar respuesta al reclamante.

5) Desestimación de la queja o reclamo:

Durante el periodo de evaluación de la queja, se podrá identificar si la misma puede ser desestimada, es decir que no proceda el reclamo. Este escenario se puede suscitar en situaciones de afectaciones a las propiedades, donde el reclamante manifiesta tener una afectación o daños en su propiedad a causa de la obra, por lo cual, a través de un informe técnico comparativo, se determinará si la afectación es ocasionada o no por la obra. De identificarse que la afectación era existente y que no fue ocasionada durante la ejecución del proyecto, se procederá con la desestimación de la queja y se dará por cerrada mediante nota formal de desestimación.

6) Atención de la queja o reclamo:

Una vez entregada la nota de respuesta al reclamante, se contempla un plazo no mayor de treinta (30) días, para dar atención a la queja, siempre y cuando, desde el punto de vista técnico, se pueda proceder con la atención dentro del plazo indicado.

7) Cierre de la queja o reclamo:

El cierre de la queja, se hará a través de un acta de conformidad, acompañado con un informe técnico que describa la atención brindad y cuente con el registro fotográfico durante el proceso de atención de la queja.

8) Registro de quejas y reclamos:

Se contará con un registro de atención de quejas y reclamos, el cual será actualizado y presentado en los informes semestrales de Seguimiento Ambiental.

En los casos que los colaboradores del contratista o del Promotor, reciban o sean conocedores de una queja, deberán informar por medio de correo electrónico a la persona responsable del departamento de Gestión Social, para que se proceda con la debida a tención, según el

9.2.3 Resolución de Conflictos.

Durante la ejecución del proyecto, se podrán presentar situaciones de conflicto entre las partes involucradas y/o potencialmente afectadas. Estos conflictos podrán ser por dos causas principales:

- Conflictos por orden público y social.
- Conflictos socioambientales y de huelga.

En esta sección se establecen las acciones a considerar para la resolución de los conflictos identificados. Cuando no se haya podido resolver de forma expedita, se podrá actuar con los métodos alternativos de Resolución de Conflictos, basados en el Decreto Ley No. 5 de 8 de

julio de 1999, "Por el cual se establece el régimen general de arbitraje de la conciliación y de la mediación" (Gaceta Oficial 23,837 de 10 de julio de 1999).

9.2.3.1 Conflictos por orden público y social.

Dentro de los conflictos por orden público y social, se contemplan los saqueos, robos y las protestas violentas. Ante estas situaciones, se establecen las siguientes recomendaciones:

- Saqueos o robos.
    - En casos de saqueos o robos, una vez ocurrido el hecho, se informará a la Gerencia del Proyecto y a su vez a la autoridad competente en la zona (vigilancia y Policía Nacional), las cuales se encargarán de atender el evento hasta encontrar evidencias en el área afectada.
    - La autoridad competente (Policía Nacional) podrá recomendar las correcciones para futuros eventos de este tipo, y corresponde a nivel de Gerencia del proyecto la aceptación e implementación de dichas recomendaciones.
    - Se evaluarán los daños y pérdidas ocasionadas por el evento.
    - Registrar y documentar cada incidente reportado. Este registro deberá contar con información sobre las pérdidas.
- Protestas violentas.
    - Las protestas violentas pueden proceder de la división social. Ante estas situaciones se debe proceder con la negociación siempre buscando salidas pacíficas de concertación. De no lograrse la negociación, se dará aviso inmediato a la autoridad competente (Municipio y Policía Nacional).

9.2.3.2 Conflictos socioambientales y de huelga.

En casos donde los conflictos lleguen a una huelga, ésta será atendida por el promotor o la gerencia del contratista, y las medidas de atención de un conflicto socio-ambiental, deberán enmarcarse dentro de los métodos de solución de conflictos, considerando lo establecido en la Ley No. 5 de 8 de julio de 1999

- **Negociación:** Se presentan dos partes que difieren en sus intereses y se muestran favorables a intentar un acuerdo o compromiso a través de la comunicación. La negociación intenta generar beneficios para ambas partes, e inclusive para una tercera parte.

- **Mediación y** Conciliación**:** La mediación se instituye como método alternativo para la solución de conflictos de manera no adversarial, cuyo objetivo es buscar y facilitar la comunicación entre las partes mediante la intervención de un tercero idóneo, llamado mediador con miras al logro de un acuerdo proveniente de éstas, que ponga fin al conflicto o controversia. En cuanto a la conciliación, se plantea la solución de conflictos de manera pacífica, a través del cual las partes gestionan la solución de sus conflictos con la intervención de un facilitador imparcial, llamado conciliador, cualificado mediante reglamento expedido por el Ministerio de Gobierno y Justicia. Este tipo de método podrá ser empleado en situaciones de transacción, desistimiento y negociación.

- **Arbitraje:** El arbitraje es una institución de solución de conflictos, mediante el cual cualquier persona con capacidad jurídica para obligarse somete las controversias surgidas o que puedan surgir con otra persona, al juicio de uno o más árbitros, que deciden definitivamente mediante laudo con eficiencia de cosa juzgada. Cuando no se logre la negociación o mediación y conciliación, las partes procederán a través de un convenio arbitral.

  En los casos donde no se pacte un convenio arbitral, se procederá con el litigio, el cual consiste en un proceso judicial, y que a menudo se resuelve en los tribunales civiles,

donde las partes recurren a un juez a través de abogados para solucionar las controversias y tomar acciones legales.

9.3 Plan de prevención de Riesgos Ambientales.

El Plan de Prevención de Riesgos es una herramienta fundamental que define las acciones y medidas preventivas que se aplicarán para evitar que se produzcan todo tipo de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales. Este Plan complementa las medidas de prevención y mitigación que se señalan en el Plan de Manejo Ambiental. Además, El contratista deberá cumplir con la normativa establecida por la Caja de Seguro Social (C.S.S.) y Decreto Ejecutivo No. 2 del 15 de febrero de 2008.

El análisis de Riesgo que se presenta en esta sección se elabora frente a la incertidumbre de ocurrencia de desastres, originados por las condiciones naturales presentes en la zona del proyecto, por factores antrópicos o por factores operacionales, con el fin de realizar una identificación, calificación y evaluación de los riesgos que se pueden presentar con la ejecución del Proyecto.

Dado a que el Proyecto Ampliación al Proyecto de la Extensión de la Línea 1 del Metro de Panamá hasta Villa Zaíta es un complemento del Proyecto Extensión de la Línea 1 de Metro de Panamá hasta Villa Zaíta (Proyecto Macro), y comparten similitud en sus procesos y actividades constructivas, por consiguiente se mantendrán las principales acciones y medidas del Plan de Prevención de Riesgo establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II del Proyecto Macro, elaborado por URS Holdings, Inc. 2018; y se adicionan otras medidas en función del alcance del Proyecto.

9.3.1 Objetivos del Plan de Prevención de Riesgos.

Proporcionar una herramienta de aplicación práctica que permita minimizar los riesgos significativos a la salud humana (riesgo sanitario), seguridad laboral y el ambiente en general.
Minimizar la posibilidad de accidentes durante la fase de construcción del proyecto.
Controlar la exposición al riesgo.

Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
Planificar la prevención, integrando la organización del trabajo, tecnología, las condiciones y medio ambiente de trabajo.

9.3.2 Alcance del Plan de Prevención de Riesgo.

El alcance del Plan de Prevención de Riesgo se circunscribe a las actividades que se realicen durante la etapa de construcción y operación, del proyecto "CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL".

9.3.3 Medidas generales de prevención para los riesgos identificados.

En esta sección se presentan las medidas, acciones y/o controles a implementar para prevenir la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados.

Amenazas Exógenas

Medidas Generales por amenazas naturales:

- Mantener en un lugar visible y accesible a todos los trabajadores, el número de teléfono de SINAPROC, Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos, la agencia de atención de urgencia más cercana y de la ambulancia o clínica de la empresa.
- Mantener los equipos de comunicación en buen estado.
- Establecer y señalizar rutas de evacuación y punto de encuentro.
- Contar con kits de primero auxilio para atención de emergencia en puntos estratégicamente ubicados y accesibles al personal del proyecto.
- Riesgos por eventos sísmicos.
- Capacitar a los trabajadores en riesgos por eventos sísmicos.
- Suspender los trabajos en eventos sísmicos.
- Tener identificados las áreas de refugio y punto de encuentro.

Riesgos por Deslizamientos y Derrumbes.

- Capacitar a los trabajadores en temas asociados a deslizamientos y derrumbes.
- La unidad ambiental y de seguridad del proyecto deben informar diariamente el estado del tiempo.
- Si se identifican evidencias de alguna situación que pudiera resultar en posibles derrumbes, deslizamientos, fallas de los sistemas protectores, u otras condiciones peligrosas, los trabajadores expuestos deben ser retirados del lugar de peligro y todo el trabajo de la excavación debe suspenderse hasta que se hayan tomado las precauciones necesarias para garantizar la seguridad del personal.
- Mantener los equipos de comunicación en buen estado.

Riesgos por Crecientes e Inundaciones.

- Identificar una ruta de evacuación y, otras vías alternativas.
- Capacitar a los trabajadores ante posibles eventualidades de inundación.
- Garantizar el flujo continuo del cauce durante las actividades constructivas, evitando la obstrucción por aporte de materiales de la obra.
- Cuando se tenga conocimiento de un frente de mal tiempo que afectará la zona, se efectuará una inspección de todos los sistemas de escurrimiento de aguas de lluvias; en caso de ser necesario se procederá a despejarlos.
- Se efectuará una inspección de las áreas de trabajo y sectores adyacentes, para verificar que no se encuentren equipos, herramientas o maquinarias sin proteger; se dispondrá además que se verifiquen tableros y sistemas eléctricos.

Riesgos por Tormentas Eléctricas.

- Capacitar a los trabajadores en riesgos por el tema de tormentas eléctricas.
- Suspender los trabajos en caso de lluvias acompañadas de tormentas eléctricas.
- Mantener eléctricamente aisladas las áreas de protección de los trabajadores.
- Proporcionar equipo de seguridad colectivo y personal.
- Todos los circuitos eléctricos deberán ponerse a tierra.

Riesgos por Vendavales.

- Capacitar a los trabajadores en temas asociados a los riesgos por vendavales.
- La unidad ambiental y de seguridad del proyecto deben informar diariamente el estado del tiempo.
- Tomar en consideración, al construir, la eventualidad de ocurrencia de este tipo de riesgo.

Riesgos por Incendios Forestales.

- Capacitar a los trabajadores en temas relacionados a los riesgos de incendios forestales.
- Prohibir fumar o encender fuego en la obra.
- Mantener las áreas de trabajo libre de desechos y prohibir tirar basura en las áreas verdes y límites de la obra.
- Mantener en un lugar visible para los trabajadores, el número de teléfono del cuerpo de Bomberos de Panamá.
- Ante incendios forestales en las áreas colindantes del proyecto, el contratista deberá garantizar libre acceso al cuerpo de Bomberos de Panamá y en la medida de lo posible, brindar apoyo ante los siniestros de incendios forestales.

Riesgo por Patógenos y Vectores.

- Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a animales e insectos.
- Prohibir al personal molestar innecesariamente a la fauna silvestre del área.
- Establecer e implementar el protocolo para la prevención ante el COVID -19.
- Capacitar al personal sobre los riesgos de contagio de patógenos y enfermedades transmitidas por vectores.
- Fumigar constantemente las áreas donde se puedan generar criaderos de mosquitos.
- Dotar al personal que lo requiera de repelente contra insectos.

- Mantener aseados los comedores, estufas, y microondas, a fin de evitar que se conviertan en criaderos de microorganismos que puedan afectar la salud de los trabajadores. Se realizarán inspecciones para verificar las condiciones de aseo de estos equipos.
- Los refrigeradores para alimentos deben mantener la temperatura a 5°C o menos. Los alimentos deben almacenarse en contenedores, no se permitirá ingresarlos en cartuchos plásticos, papel o loncheras.
- Mantener cubiertos los contenedores mientras se calientan los alimentos, a fin de evitar derrames en el interior.
- No se permitirá el almacenamiento de alimentos, desechos, platos, cartones, herramientas de trabajo y cualquier tipo de envases en los guardarropas.
- Una vez se detecta que un recipiente utilizado para el depósito de residuos sólidos o líquidos no cumple con las condiciones sanitarias requeridas debe desecharse inmediatamente.
- Remover diariamente toda aquella basura que pueda descomponerse, a fin de evitar malos olores, así como la proliferación de insectos y roedores.
- Asegurarse que todos aquellos recipientes en los que se almacene desechos líquidos cumplen con las características necesarias para evitar cualquier derrame.
- Aquellos contenedores de basura orgánica que se coloquen en exteriores deben poseer tapa similar a la forma del contenedor, y su diseño no debe permitir acumulación de agua ya que esto puede provocar la proliferación de insectos.
- Todos los contenedores de basura orgánica deben utilizar bolsas plásticas.

Riesgos por Picadura o mordedura de animales peligrosos.

- Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a animales e insectos.
- Prohibir al personal molestar innecesariamente a la fauna silvestre urbana del área.
- Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes.

- Ante presencia de abejas, se deberá solicitar el apoyo al Cuartel de Bomberos de Panamá Oeste, o solicitar asistencia a una empresa autorizada para el control de insectos.

Riesgos por Daños por Terceros.

- Instalar cámaras de seguridad en el campamento del contratista.
- En caso de presentarse algún incidente de robo, asalto, sabotaje o daño a las infraestructuras, el contratista deberá informar a la Policía Nacional y mantener registro de los incidentes presentados.
- Se debe mantener visible para los trabajadores los teléfonos de atención de la policía y otras entidades de interés.
- Comunicar en tiempo oportuno y según los mecanismos necesarios, las actividades de cierre y desvío de calles, intervención de servicios públicos.
- Dar atención oportuna a las consultas que se presenten por parte de la comunidad.

Amenazas Endógenas

Inestabilidad y derrumbe de taludes.

- Solicitar al personal caminar con precaución y evitar en lo posible pendientes o terrenos resbalosos (tierra suelta, grava, etc.).
- Exigir el uso de calzado adecuado.
- Utilizar redes y mallas que prevengan el deslizamiento de material.
- Identificar las zonas susceptibles a deslizamientos y establecer las zonas de seguridad.
- Emplear escudos y apuntalamiento para apoyar las paredes de una excavación para prevenir derrumbes.
- Si se evidencia alguna situación que pudiera resultar en posibles derrumbes o deslizamientos, o fallas en los sistemas protectores, los trabajadores deben ser retirados del lugar de peligro y se procederá con la estabilización del sitio.

Contaminación fisicoquímica y biológica del agua.

***Contaminación por derrame de hidrocarburos*.**

Medidas de prevención y contención de derrames.

Las medidas de prevención y contención para derrames de combustible han sido orientadas de forma tal que pueda ser ejecutado de acuerdo con las particularidades de los sectores de riesgo que se presentan durante la ejecución del proyecto. A continuación, se presentan las medidas preventivas para el manejo de derrames durante la ejecución de la obra:

a) Medidas Generales.

- Capacitar al personal que abastecerá las maquinarias de combustible, con temas de control y prevención de incendios, control y prevención de derrame de hidrocarburos, almacenamiento, manejo y abastecimiento de combustible. En las charlas o capacitaciones se deberá poner especial atención a los siguientes aspectos:

    - Medidas preventivas para evitar derrames.
    - Fuentes de derrame, 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.
    - Lista de casos de derrame conocidos.
    - Equipo de emergencias.
    - Sistema de alarma y comunicaciones.
    - Acuerdos con las autoridades locales.

- El suministro de combustible se realizará mediante un camión despacho en cada frente de obra.
- Utilizar personal capacitado en el abastecimiento de combustible y prevención y control de derrame de hidrocarburos.

- En el área de almacenamiento de recipientes 3 a 5 galones de hidrocarburos se deberá contar con equipos para el control de derrame, p.e.: paños absorbentes, palas, bolsas de polietileno, guantes, botas apropiadas, etc.
- En el área de almacenamiento de recipientes 3 a 5 galones de hidrocarburos deberá haber extintores tipo ABC.

b) Inventario de Materiales.

- Para cada uno de los materiales almacenados deberá disponerse de la hoja de datos de seguridad del producto (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.

c) 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.

d) <u>Despacho de combustibles y aceites lubricantes.</u>

- Se deberán tomar precauciones en áreas donde se carguen y descarguen camiones que despachan combustibles y aceite. Se utilizarán paños o calcetines absorbentes durante el despacho a los equipos y vehículos pesados para prevenir derrames en esas áreas. El equipo de contención deberá mantenerse dentro de los equipos pesados y en el camión despachador para minimizar el tiempo de respuesta ante derrames. La cantidad y capacidad de las almohadillas deberá ser suficiente como para contener el mayor derrame previsible. Donde se almacene los tanques pequeños (3 a 5 galones) de

combustibles, se debe contar con una tina con una capacidad de contención no menor al 110% del tanque mayor.

e) Estructuras secundarias de contención.

- Para prevenir la descarga de aceite o residuos peligrosos al ambiente, se deberá dotar estructuras secundarias de contención. Estas estructuras deberán estar diseñadas para recolectar descargas y líquidos acumulados hasta que el material sea removido.

- Los tanques de combustibles pequeños utilizados las áreas de trabajo y patios de acopio deberán ser ubicados en áreas cubiertas en las que haya diques de baja permeabilidad y superficies impermeables, que sirvan como contención secundaria. Los derrames deberán contenerse, limpiarse y recogerse a la brevedad, en tanque de 32 galones de plásticos con tapas enroscables y disponerse fuera del área del proyecto (centro de apoyo logístico). Para posterior transporte y disposición final por empresas autorizadas cumpliendo con la Ley No.6 de 2007.

- En las áreas donde se puedan generar derrames pequeños, generadas por actividades de mantenimiento, se deberán implementar las siguientes acciones:

    - Las almohadillas y calcetines absorbentes deberán colocarse en el suelo, debajo de la maquinaria, antes de efectuar el mantenimiento.
    - El personal de mantenimiento deberá llevar los materiales absorbentes.
    - En el camión de reabastecimiento de combustible y de mantenimiento de rutina, deberá contener equipos y materiales absorbentes (o su equivalente funcional).
    - Cada instalación y área de trabajo deberá estar adecuadamente equipada para satisfacer los objetivos de preparación y prevención establecidos en este plan.
    - Se mantendrán áreas exclusivas de carga y descarga de combustibles, aceite lubricante o aceite usado, debidamente señalizada y delimitada. Se deberán proporcionar contenedores secundarios el despacho a los vehículos pesados

dentro de la obra. Se deberá utilizar colectores de goteo en las conexiones de mangueras mientras se carguen o se descarguen los líquidos.

- El personal de la empresa constructora deberá estar presente durante todas las operaciones de carga y descarga. Deberán inspeccionarse todos los orificios de salida de los camiones de despacho de combustibles, para prevenir posibles fugas mientras esté funcionamiento. Como precaución, deberán inspeccionarse todas las válvulas en el punto de transferencia de la conexión de carga y de descarga, antes de abandonar el área después del despacho.
- Si ocurre un derrame o una fuga, entonces deberá detenerse la operación de carga y descarga, contener, limpiar y recolectar el derrame antes de continuar con la operación.

Incendios y explosiones.

- Almacenar por separado los tanques de oxígeno y acetileno que se utilicen para los trabajos de soldadura.
- Previo a realizar trabajos de soldadura se debe verificar que no existan, próximo al sitio, materiales combustibles.
- En ambientes cerrados y subterráneas, se debe verificar que exista suficiente ventilación y que no se tenga presencia de gases nocivos o inflamables.
- Se debe conta con un extintor portátil en los sitios de trabajo.
- Poseer y hacer mantenimiento periódico adecuado de los medios de detección y extinción de incendio.
- Vigilar que las actividades que puedan generar calor o chispas se realicen a una distancia prudencial de materiales combustibles.
- Prohibir fumar en los sitios de trabajo.
- Mantener libres de obstáculos las salidas de emergencia.
- Mantener las zonas de trabajo en perfectas orden y limpieza.
- Realizar un mantenimiento adecuado a las instalaciones eléctricas susceptibles de motivar incendios.

- En cada instalación se deberá contar con los siguientes equipos 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 (Ej. trailers y áreas de almacenamiento) deberán contar con sistemas de detección de incendios.

Fallas Operacionales (equipos).

Riesgos asociados a volcamientos, atropellos y accidentes de tránsito.

- No sobrecargar los camiones volquetes o los que trasladan materiales y/o desechos desde y hacia la obra.
- Garantizar el uso de operadores calificados.
- Garantizar el uso de vehículos, equipos y/o camiones en buen estado mecánico.
- Hacer una revisión del estado mecánico de las maquinarias, de acuerdo a lo establecido en los requisitos técnicos de cada equipo.
- Capacitar a los trabajadores acerca del cumplimiento de las normas de tránsito vehicular.
- Mantener en todos los camiones un sistema de comunicación por radio o telefonía móvil que permita tener una comunicación fluida en caso de que ocurra un evento de esta naturaleza.
- Todo operador de equipo pesado debe conocer sobre el funcionamiento y limitaciones con las que cuenta el equipo.
- Contar con los extintores adecuados para el equipo utilizado.
- Mantener un sistema de aviso previo a la movilización de los equipos y contar con sistema de alarma de retroceso.
- Delimitación de zonas de seguridad respecto a la circulación de maquinarias y vehículos.

- No sobrepasar los límites de velocidad establecidos dentro de las áreas de trabajo y en las vías de acceso.
- Los camiones deben circular en las vías previamente autorizadas por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre o según se establezca a través de los permisos de pesos y dimensiones expedido por el Ministerio de Obras Públicas.
- Utilizar conos y señales luminosas en zonas de peligros.
- Para las actividades de izaje se requiere realizar el **plan de izaje** y que la grúa esté debidamente certificada y el operador cuente con la licencia adecuada.

Fallas Operacionales (operadores).

A continuación, se describen las medidas generales para la prevención de fallas operacionales:

- Comunicar a los trabajadores el nivel de responsabilidad en la prevención de accidentes: todo trabajador es responsable de cumplir con las normas de seguridad y en consecuencia velar por su seguridad y la de sus compañeros.
- Capacitación de seguridad: todos los trabajadores deberán recibir una inducción de seguridad, salud e higiene previo al inicio de labores, así como también capacitación rutinaria en materia de las actividades a realizar y las normas de seguridad.
- Equipo de Protección: el contratista debe proveer a cada trabajador los equipos de protección personal y cada trabajador está obligado a utilizarlo.
- Primeros auxilios: El contratista debe capacitar a los trabajadores elegido para tal fin, en primeros auxilios.
- Iluminación: el contratista debe proveer iluminación suficiente para realizar trabajos nocturnos cuando sea requerido.
- Prevención y protección contra la contaminación del aire y el ruido: el contratista debe proveer implementos para la protección auditiva y para evitar amenazas por contaminantes y polvo. Adicional suministrar zapatos de trabajo, cascos, protección ocular, protección auditiva, cinturones de seguridad, respiradores, entre otros.

- Incendios: el contratista debe proveer los equipos necesarios para controlar en inicio cualquier incendio y los trabajadores deben acatar las normas de prevención correspondientes.
- Señalizaciones: el contratista debe desarrollar una política de señalización que indique los posibles riesgos.
- Oficial de seguridad: el contratista contará en su estructura organizacional.
- Mantener a todos los trabajadores cubiertos por la Caja de Seguro Social (C.S.S.).
- El contratista contará con los servicios de ambulancia (recurso interno o externo), así como de primeros auxilios en sitio.
- Capacitar a los trabajadores sobre el uso de buenas técnicas de construcción, sobre las normas de seguridad ocupacional y sobre el uso obligatorio de los implementos de seguridad.
- El contratista debe ubicar estratégicamente, y al alcance de todos los trabajadores, el manual de procedimientos, en caso de accidentes, por actividad y área, que incluya, el manejo de los accidentes laborales y las sanciones por incumplimiento de las normas.
- Garantizar que los trabajos de soldadura se realicen en zonas ventiladas. Si fuese necesario realizar trabajos de soldadura en áreas poco ventiladas, se debe proveer de protección respiratoria adecuada.
- Para ejecutar cualquier trabajo en espacios confinados se debe contar con una persona que hará las funciones de vigilante y contar con el equipo adecuado para rescate en caso de una emergencia y conocer las rutas de evacuación claramente establecidas.
- Previo a realizar trabajos en espacios confinados se debe discutir con el supervisor los procedimientos a emplear para garantizar la seguridad del trabajador; se verificará la calidad de la atmósfera con el explosímetro como paso previo a la ejecución del trabajo y durante la ejecución, siguiendo lo establecido en la normativa nacional (Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001).

Intervención y suspensión de servicios públicos no programados.

- Identificar en los planos de construcción de todos los sistemas soterrados de servicios básicos. Capacitar al personal de construcción sobre los cuidados que tienen que extremar en la apertura de zanjas donde hay indicación de tuberías existentes.
- Señalizar las áreas de excavación de zanjas y rotura de pavimento para la reubicación de servicios públicos.
- Colocar en campo avisos de la presencia de tuberías de servicios públicos.
- Implementar el Programa de Comunicación y Relaciones Comunitarias.

9.3.4 Responsabilidades.

Todos los empleados del promotor y de los contratistas compartirán las responsabilidades para eliminar los daños personales, fomentar la máxima eficiencia, evitar las interrupciones no planificadas como resultado de accidentes de trabajo durante las etapas de construcción y operación. La efectividad en el cumplimiento de estos objetivos dependerá de la participación y cooperación de los administradores, supervisores, y empleados, y de la coordinación de esfuerzos en el desempeño de sus tareas. Todos los administradores, supervisores y empleados serán notificados de sus responsabilidades y su desempeño será evaluado en forma regular. En caso de que ocurriese algún accidente en el cual se encuentre involucrado algún trabajador, este será trasladado a la Caja de Seguro Social (CSS).

9.3.4.1 Gerencia del Proyecto.

Para garantizar su cumplimiento se definen las siguientes responsabilidades al gerente encargado de las diversas actividades de construcción y operación:

a) Inspeccionar periódicamente el proyecto para identificar riesgos potenciales, así como garantizar la implementación de las medidas preventivas que amerite el caso.

b) Realizar reuniones con los encargados de las diversas tareas, durante la fase de construcción, para discutir los riesgos asociados a cada una de las actividades y las medidas preventivas que se deban aplicar.

c) Verificar que los contratistas y su personal cumplan con las medidas de prevención de riesgos y detener cualquier actividad cuya forma de ejecución se considere insegura.

d) Evaluar las necesidades de modificación del presente plan de prevención.

e) Investigar cualquier incidente que ocurra relacionado con los riesgos definidos en el presente plan de prevención y verificar que se implementen las medidas necesarias para evitar la repetición de situaciones similares.

9.3.4.2 Empleados.

a) Cumplir con todas las reglas, regulaciones y normas en la realización de las tareas asignadas.

b) Participar en reuniones sobre seguridad y medio ambiente.

c) Reportar todos los accidentes, daños personales y fugas que ocurran.

d) Colaborar en investigaciones sobre salud, seguridad y medio ambiente.

9.3.4.3 Contratistas.

a) Asegurarse que todos los empleados estén capacitados de forma apropiada sobre los requerimientos de salud y seguridad y en sus trabajos específicos.

b) Cumplir con todas las regulaciones locales del proyecto.

c) Reportar lesiones personales, derrames y accidentes, de forma inmediata a la administración del proyecto.

d) Concertar reuniones pre-laborales y otras reuniones.

e) Concertar reuniones periódicas sobre seguridad con los encargados en las diferentes áreas de trabajo.

f) Concertar reuniones sobre orientación en seguridad laboral con todos los empleados antes de empezar los trabajos y de forma periódica durante la ejecución del proyecto.

g) Cumplir con los requerimientos de equipo de protección personal: Los contratistas deben proporcionarle el equipo de protección personal a sus colaboradores, el cual debe estar en buen estado cumpliendo lo que indica el Decreto Ejecutivo N°2 por el cual se reglamenta la seguridad salud y seguridad e higiene en la industria de la construcción – Capitulo III- Ropas y equipo de protección personal:

- Zapatos de seguridad - Requeridos sobre la base del riesgo de trabajo.
- Cascos - Requeridos en todas las tareas señaladas.
- Protección ocular - Requerida sobre la base del riesgo de trabajo.
- Protectores para oídos - Requeridos sobre la base del riesgo de trabajo.
- Arnés de seguridad personal - Requerido sobre la base del riesgo de trabajo.
- Respiradores - Requeridos sobre la base de la exposición a químicos.

h) Realizar una inspección mensual del equipo.

i) Efectuar investigaciones sobre accidentes:

- Lesiones que requieran de primeros auxilios: Descripción, causa y prevención.
- Lesiones personales atendidas por un médico: Descripción, causa y prevención.
- Daños a los equipos: Descripción, causa y prevención.

j) Desarrollar y documentar inspecciones periódicas de las obras.

k) Dotar al personal de equipo de protección contra incendios; inspeccionar estos equipos mensualmente.

l) Dotar al personal de campo con equipo de comunicación.

m) Anotar y mantener en las zonas de trabajo los siguientes números de teléfono de emergencia: Médico, Centro de Salud, Policía, Bomberos y Sinaproc.

n) Requerir que las reuniones de análisis de seguridad se lleven a cabo con todos los grupos de trabajo participantes.

o) Efectuar inspecciones de los equipos (equipos de protección de personal y herramientas manuales) mensualmente.

p) Almacenar los líquidos inflamables de acuerdo con la MSDS del producto.

9.3.5 Regulaciones.

A continuación, se presentan las regulaciones que atenderá el proyecto en materia de prevención de riesgos.

9.3.5.1 Educación y Capacitación sobre Seguridad.

Las actividades de capacitación que se brindarán durante la etapa de construcción se detallan en la sección 9.5 Plan de Educación Ambiental. Sin embargo, dado a que las capacitaciones son un elemento esencial para el éxito del plan de prevención de riesgos, en esta sección se muestran los lineamientos básicos con los que el promotor se compromete a cumplir y que a su vez complementan las medidas de educación en la sección 9.5.

1. Instruir a cada empleado a reconocer y evitar condiciones inseguras y sobre las regulaciones aplicables en su entorno de trabajo, para controlar o eliminar cualquier peligro u otra exposición a enfermedades o lesiones.

2. Instruir a los empleados que requieran manejar o utilizar materiales peligrosos; esta instrucción se enfocará en el uso y manejo seguro, así como los peligros potenciales, higiene y medidas requeridas de protección personal.

3. Asegurar que los empleados cumplan con las regulaciones referentes al ingreso a espacios confinados o cerrados, instruirlos sobre la naturaleza de los peligros involucrados, las precauciones necesarias a ser tomadas y el uso de equipos de protección y emergencia requeridos. El contratista debe cumplir con las disposiciones establecidas en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 en lo que respecta al trabajo en áreas peligrosas o potencialmente peligrosas.

9.3.5.2 Equipo de Protección Personal.

Los supervisores deberán velar que los empleados tengan los equipos de protección personal en atención a cada riesgo expuesto. Los empleados están obligados a usarlos en todas las operaciones donde exista exposición a condiciones de peligro, como:

1. Protección para los Pies: Los empleados expuestos a riesgos potenciales deben calzar zapatos de seguridad. No se permitirán zapatos de lona o sandalias en los sitios de construcción.

2. Protección para la Cabeza: Los empleados que trabajan en áreas donde exista peligro de daños resultantes de impactos por objetos voladores o de choques eléctricos y quemaduras, o dentro de espacios confinados u obras subterráneas, deben utilizar cascos protectores.

3. Protección para los Oídos:

   - Cuando no sea factible reducir los niveles de ruido o la duración de la exposición a estos ruidos, debe dotarse de dispositivos de protección para los oídos.

   - Los dispositivos de protección de oídos deben proporcionar un nivel de atenuación de ruido cónsono con el nivel de protección requerido.

   - Los dispositivos de protección de oídos introducidos dentro del canal auditivo deben ser medidos o determinados de forma individual por personas competentes.

4. Protección Ocular y Facial:

- Los empleados deben estar provistos de equipo de protección para los ojos y el rostro, cuando las máquinas o las operaciones presenten un potencial posible de lesiones oculares o faciales, resultantes de la exposición a agentes químicos o físicos.

- Los empleados cuya visión requiera del uso de lentes correctivos, deben estar protegidos por visores de uno de los siguientes tipos:

    - Visores cuyos lentes protectores brinden corrección óptica.

    - Visores que pueden ser usados sobre los lentes de corrección sin alterar el ajuste de los anteojos.

    - Visores que incorporen lentes correctivos montados detrás de los lentes de protección.

9.3.5.3 Reglas de Orden y Limpieza.

- El buen orden y limpieza es la primera regla para la prevención de accidentes y debe ser una preocupación primordial para todo el personal de la construcción. Las prácticas de buen orden y limpieza deben ser planificadas al inicio de las obras y deben ser cuidadosamente supervisadas durante la limpieza final de las obras.

- Durante la ejecución de las obras, las áreas de trabajo deben estar libres de desechos y escombros de cualquier tipo.

- Los escombros, desechos y materiales en desuso, constituyen factores de riesgo para incendios y accidentes y antes de acumularse deben ser retirados de las áreas de trabajo.

- Se deberán mantener las indicaciones propuestas en las medidas de control de desechos y basura orgánica.

9.3.5.4 Exposición al Ruido y Vibraciones durante el Trabajo.

Producto de la exposición al ruido se puede producir la pérdida permanente de la audición, mientras que las vibraciones pueden provocar graves daños al sistema nervioso de los empleados que se ven expuestos a estos factores. Para ello, el contratista deberá cumplir con lo siguiente:

1. El promotor proveerá de protección contra los efectos de la exposición al ruido a los empleados. En la selección del equipo de protección auditiva a utilizar se debe tomar en consideración el nivel de atenuación de este (NRR).

2. Si el empleado se expone en las 8 horas de trabajo a niveles de ruido por encima de los 85 dBA, se le debe incluir en el programa de conservación auditiva. Como parte de este programa de conservación auditiva se deberán realizar audiometrías al inicio de la relación laboral, y luego en forma semestral.

3. Si las variaciones en el nivel de ruido alcanzan el nivel máximo en intervalos de un segundo o menos, éste será considerado continuo.

4. Se deberá controlar la exposición del personal que debido al uso de equipos, máquinas y herramientas de trabajo podría estar sometido a vibraciones. Para ello se deben mantener los equipos e instrumentos de trabajo en perfecto estado mecánico, y si la transmisión de vibraciones fuese inevitable, garantizar que la exposición del trabajador no sea superior a la permitida en la normativa vigente, o bien que el empleado cuente con el equipo de protección personal requerido para ello.

9.3.5.5 Exposición a sustancias contaminantes del aire.

1. Se deben adoptar medidas preventivas para evitar la exposición del trabajador a sustancias contaminantes y cumplir con los límites máximos de exposición establecidos en la normativa vigente.

2. Si no fuese posible evitar o disminuir la exposición del trabajador a sustancias contaminantes (Ej. durante trabajos de soldadura), se debe proveer al personal el equipo de protección respiratoria para tipo de elemento manipulado o expuesto.

3. Se deben cumplir con las disposiciones vigentes en materia de protección al trabajador contra la exposición a sustancias contaminantes.

9.3.5.6 Manejo de Líquidos Combustibles e Inflamables y Sustancias Tóxicas.

Para lograr un manejo seguro de los líquidos peligrosos, el promotor debe cumplir con lo siguiente:

1. Utilizar sólo los recipientes y tanques portátiles aprobados para el almacenamiento y manejo de líquidos combustibles e inflamables. Usar contenedores de seguridad para el manejo y utilización de líquidos inflamables en cantidades no mayor a 5 galones, excepción que no debe aplicarse a aquellos materiales líquidos inflamables que son altamente viscosos, los cuales deben manejarse en los recipientes de embarque originales. Para cantidades de un galón o menos, sólo se podrá utilizar el recipiente original o las latas de seguridad para el almacenamiento y manejo de líquidos inflamables.

2. Mantendrá las áreas de almacenamiento libres de malezas, escombros y otros materiales combustibles que no sea necesario almacenar.

3. Colocará al menos un extintor de incendios portátil tipo ABC con una capacidad no menor de 20 lb, a una distancia entre 15 y 20 m, en cualquier área de almacenamiento de líquidos inflamables.

4. Queda prohibido almacenar líquidos combustibles e inflamables en espacios confinados.

5. Asegurar que se coloquen letreros llamativos y legibles que indiquen Prohibido Fumar.

6. Asegurarse que los operadores apaguen los motores de todos los equipos durante el despacho de combustible a los vehículos pesados, adicional, no utilizar teléfonos celulares al realizar esta actividad.

9.3.5.7 Señalización, letreros y barricadas.

1. Cuando se estén realizando trabajos, deben ser visibles los letreros y símbolos necesarios para la prevención de accidentes y deben retirarse o cubrirse oportunamente, cuando ya no existan riesgos.

2. Deben utilizarse etiquetas de prevención de accidentes como medios temporales de advertencia a los empleados de un riesgo existente, tales como herramientas desgastadas, equipos defectuosos, etc.

3. Deben anunciarse las áreas de construcción con letreros de tráfico, visibles y legibles, en los puntos de peligro.

4. Cuando las operaciones sean tales que los letreros, señales y barreras o resguardos no proporcionen la protección necesaria en lugares de trabajo o adyacentes a carreteras, deben proporcionarse banderilleros u otros controles apropiados de tráfico.

9.3.5.8 Protección y prevención contra incendios.

El promotor será responsable del desarrollo y mantenimiento de un efectivo programa de protección y prevención de incendios en el sitio de trabajo, durante todas las fases de la construcción del proyecto.

Protección contra incendios

Para asegurar una efectiva protección contra los incendios, el promotor y los contratistas deben cumplir con lo siguiente:

1. Asegurar la disponibilidad del equipo requerido de prevención y extinción de incendios.

2. Mantener el acceso al equipo contra incendios, libre todo el tiempo.

3. Ubicar todo el equipo contra incendios en lugares accesibles y contar con señales llamativas.

4. Inspeccionar el equipo contra incendios cada mes y mantenerlo en condiciones operables. El equipo defectuoso debe ser reemplazado.

5. Mantener una cuadrilla contra incendios, equipada y entrenada (Brigada contra Incendios),

6. Proveer un extintor de capacidad no menor a 20 lb tipo ABC dentro de un radio de 15 m de donde haya más de 25 litros de fluidos inflamables o 3 kg o más de gases inflamables que sean utilizados en el sitio. Este requerimiento no se aplica a los tanques de combustible de vehículos motorizados.

7. Prohibir el uso de extintores de tetracloruro de carbono u otros extintores no compatibles con líquidos volátiles tóxicos.

Prevención de Incendios.

Para lograr una efectiva prevención de incendios, el promotor debe cumplir con lo siguiente:

1. Instalar los cables y el equipo de iluminación o energía, de acuerdo con los requerimientos del NEC 1999 y del RIE aplicables en el país.

2. Prohibir fumar en o cerca de operaciones que constituyan riesgo de incendio. Para ello colocar letreros llamativos con las leyendas: "Prohibido Fumar" o "Prohibido Encender Fuegos No Autorizados".

9.3.5.9 Primeros Auxilios

Antes de iniciar el proyecto, se deben tomar previsiones para que, en caso de accidentes, cada empleado tenga acceso a una atención médica rápida y a servicios de primeros auxilios. Los primeros auxilios son los cuidados inmediatos y temporales brindados a la víctima de un accidente o enfermedad súbita, hasta que puedan obtenerse los servicios de un médico. Sólo debe permitirse a personas calificadas en primeros auxilios atender a un accidentado; para ello el promotor se asegurará que exista en el sitio una persona debidamente capacitada para brindar primeros auxilios. Debe dotarse de un botiquín de primeros auxilios a cada área trabajo, además se debe cumplir con lo siguiente:

1. El botiquín de primeros auxilios debe contener el material aprobado por un médico de consulta, empaquetado en un embalaje a prueba de agua, con paquetes sellados individuales para cada tipo de artículo. El contenido del botiquín de primeros auxilios debe ser verificado, antes de ser enviado al lugar de trabajo, para asegurar que cualquier artículo utilizado haya sido reemplazado.

2. Los números de teléfono de los médicos, centros de salud y ambulancias deben colocarse siempre en un lugar visible.

3. El encargado de cada equipo es responsable del tratamiento de los primeros auxilios y para aplicarlos, debe contar en su cuadrilla con una persona calificada.

4. Un empleado que sufra alguna lesión física debe reportarse a su encargado, sin importar lo insignificante que pueda parecer el daño.

5. El encargado de cada grupo de trabajo debe reportar todos los accidentes a la oficina de campo, y debe realizar un informe apropiado sobre el accidente.

Previo inicio de la etapa de construcción, el contratista debe desarrollar e implementar un plan de emergencia para el caso de urgencias médicas de considerable gravedad (p.e. ataque cardíaco, amputación, laceraciones de gravedad, heridas en la cabeza, etc.), el cual describirá

detalladamente los procedimientos que deben seguirse como tratamiento inicial y la estabilización del personal afectado, hasta que se cuente con el tratamiento médico y de transporte de emergencia al hospital más cercano, que cuente con capacidad para tratar ese tipo de urgencias.

9.4 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.

El área donde se desarrollará el proyecto se caracteriza por ser una zona semirurbana, que de acuerdo con la línea base biológica descrita en el Capítulo 6 del presente EsIA, se observó la presencia de especies de fauna propia al tipo de área. Estas especies se caracterizan por ser generalistas y oportunistas y se adaptan al entorno semiurbano.

A pesar de la escasa fauna identificada, se contempla la implementación de un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna, el mismo deberá ser sometido a aprobación por parte del Ministerio de Ambiente e implementación en la obra.

9.4.1 Objetivos Específicos del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.

- Rescatar especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves y reptiles) que pudieran perder su hábitat o ser perturbados por las actividades de acondicionamiento del terreno antes, durante y después de iniciar las etapas de desmonte de la cobertura vegetal y movimiento de tierra.

- Verificar el estado de salud de los ejemplares rescatados antes de proceder a la reubicación de estos.

- Reubicar los ejemplares capturados o recolectados en sitios que presenten condiciones físicas y biológicas similares al de origen y que sean adecuadas para asegurar su sobrevivencia.

- Prevenir el acceso de animales silvestres al área del proyecto para evitarles daños que pudieran ocurrir durante las actividades de construcción en el área.

- Rescatar especies de plantas sanas, de interés botánico, especies muy atractivas económicamente, especies endémicas, especies para repoblar y especies abundantes.

- Establecer los procedimientos a seguir durante el rescate, transporte y reubicación de fauna silvestre, considerando las normas establecidas por MiAmbiente.

9.4.2 Lugares de Custodia Temporal.

El programa de rescate de fauna y flora silvestre tendrá una duración de 5 días, previo inicio de la etapa de construcción. Durante la remoción de vegetación el personal de rescate deberá permanecer en el área para que de esta manera rescatar aquellos animales que no pudieron ser capturados anteriormente y que con la tala y la presencia de maquinaria pesada serán ahuyentados de sus madrigueras, refugios y sitios de descanso.

Durante la ejecución del Plan de Rescate de Fauna y Flora Silvestre, se dispondrá de una zona dentro del área de rescate compuesto de una tolda con mesa y el equipo de trabajo del médico veterinario para verificar el estado de los animales capturados durante las labores de rescate, para posteriormente ser reubicados en el Área Protegida Parque Nacional Camino de Cruces, que cuenten con las características físicas y biológicas similares al área del rescate.

La reubicación de los animales rescatados se realizaría evitando situaciones de estrés debido a la captura y confinamiento. No obstante, en el caso de animales heridos o con estado sanitario que no sea el óptimo, el médico veterinario, presente durante las labores de rescate, evaluara cada individuo rescatado y se completara un acta con la información de la especie capturada.

9.4.3 Posible sitio de reubicación.

Los sitios para la reubicación deben reunir las condiciones necesarias para brindar los requerimientos de hábitat de cada una de las especies rescatadas; se propone que los sitios de reubicación se encuentren dentro del Área Protegida Parque Nacional Camino de Cruces.

9.4.4 Metodología.

9.4.4.1 Rescate y Reubicación de Fauna.

Coordinación de Trabajo. El plan de rescate se debe ejecutar antes del inicio de la etapa de limpieza y deberá contar con la inspección previa de un profesional idóneo en la conservación, manejo y rescate de fauna, a fin de establecer el estado y diversidad de las especies, y contar con referencia actualizada antes de los trabajos de rescate. Antes del inicio de las actividades, se le brindara una charla informativa a los trabajadores sobre el plan de rescate y reubicación de la fauna que se realiza en el lugar (de aplicar). Los grupos de vertebrados a ser rescatados comprenden principalmente: mamíferos terrestres y arbóreos, aves incapaces de movilizarse, reptiles y anfibios.

Captura de mamíferos: Para realizar la captura de los mamíferos terrestres medianos) se establecerán transeptos. En dichos transeptos se colocarán alrededor de 10 trampas vivas tipo Tomahawk (40x12x12 cm) para mamíferos medianos, dispuestas a intervalos de 20 m y 15 trampas vivas tipo Sherman para animales pequeños. Las trampas de cada tipo serán colocadas en pares, una a nivel del suelo y la otra colocada en ramas o troncos de los árboles o arbustos a unos 2 m del suelo para tratar de capturar las especies arbóreas. Dichas trampas serán cebadas con mantequilla de maní, comida para gato, plátano, tuna y/o sardina, desde horas de la mañana y revisadas al día siguiente para nuevamente ser cebadas.

Captura de aves Debido a que las aves son consideradas especies de rápido desplazamiento, no se prevé la captura de estas. Afortunadamente, existen algunas áreas aledañas a los distintos puntos del proyecto, cuyo grado de intervención antropogénicos es mínimo y que sirven de refugio para dichas especies. Sin embargo, las aves que por alguna razón no puedan volar o movilizarse hacia sitios más seguros, serán rescatadas manualmente o con la ayuda de redes.

Captura de reptiles. Los individuos de reptiles se localizarán visualmente durante tanto de día como de noche. La búsqueda generalizada, al revisar los micros hábitat de estas especies. Al momento de identificar la presencia de alguna serpiente, el personal de campo realizará la

captura utilizando pinzas y guantes herpetológicos. Una vez capturados los individuos, se colocarán dentro de una bolsa de tela.

Traslado y liberación de los individuos rescatados. Posteriormente a su captura, los animales serán trasladados a un área que les brinde un hábitat adecuado y seguro, como lo es, el Área Protegida Parque Nacional Camino de Cruces. Esta área deberá reunir las condiciones necesarias para brindar los requerimientos de hábitat de cada una de las especies rescatadas.

Tal como lo establece la normativa nacional, no se puede iniciar ninguna construcción, ni obra sin que previamente se haya realizado el rescate y reubicación de fauna y flora silvestre.

La operación de rescate estará a cargo de un biólogo principal especialista en fauna, biólogo especialista en flora, médico veterinario (no estará necesariamente en campo todo el tiempo) y ayudantes de campo. Los trabajos de colecta y captura se efectuarán durante jornadas diurnas. Mediante el uso de un GPS, se determinarán las coordenadas UTM para la localización de las áreas que conformarán las áreas del rescate. Los puntos serán marcados con cintas plásticas fluorescentes. De esta manera, el personal de rescate podrá ubicarse correctamente dentro del polígono de interés y realizar las capturas o rescates de los ejemplares pertenecientes a las diferentes especies de fauna.

Una vez finalizada la implementación del rescate de fauna silvestre, pueden aparecer animales, durante la fase de construcción de las infraestructuras del proyecto, a pesar de todos los esfuerzos desarrollados durante el programa previo de rescate. Por este motivo, se debe instruir al personal técnico y trabajadores del Contratista y sub-contratista, para la construcción de la obra, sobre el estado de conservación de los animales silvestres, la importancia de las labores de rescate, sus niveles de peligrosidad, tipo de manejo, la legislación ambiental sobre vida silvestre, los cuidados necesarios y situaciones de emergencias.

Luego de finalizada la implementación del Plan de rescate de fauna y flora silvestre. Durante las labores de desbroce de la vegetación, de darse el caso de observar un animal enfermo o en un árbol, los trabajadores deben comunicarlo al capataz en turno, el cual llamará al inspector

ambiental de la obra, por parte del Contratista para que realicen el rescate del animal y luego de verificar su estado de salud dispongan de un lugar seguro para su liberación y reubicación.

9.4.5 Equipo a utilizar.

Para el rescate de fauna se utilizarán trampas Tomahawk para mamíferos medianos y pequeños, Kennels, Jaulas medianas, sogas de algodón grueso, cintas adhesivas, bastón manipulador, bastones herpetológicos, bolsas de tela o sacos de henequén, cajas plásticas perforadas, guantes de tela, etc.; otros equipos incluyen: machete, navaja, libreta de anotaciones, marcadores indelebles, linternas frontales y linternas de alta potencia, GPS, cámara fotográfica digital, laptops y equipos de comunicación (teléfonos celulares).

9.4.6 Detalle del Personal.

El personal que formará parte del programa de rescate de fauna y flora estará conformado por un biólogo principal especialista en fauna, biólogo especialista en flora, médico veterinario (no necesariamente estará presente en campo, acudirá al sitio por llamadas o si es necesario se llevará el animal a su clínica veterinaria) y ayudantes de campo.

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).

El Plan de Educación Ambiental busca el establecimiento de las relaciones de salud medio ambiente y seguridad en el trabajo. El contar con personal capacitado en estos temas, favorece a la adecuada inserción del proyecto en el entorno donde se desarrollará.

El conocimiento acerca de las consecuencias ambientales de las acciones del proyecto y las implicaciones legales asociadas es una forma efectiva de asegurar la implementación de las medidas preventivas, de mitigación y control que son requeridas para un correcto desarrollo del proyecto.

El éxito en la aplicación de las medidas de mitigación ambiental y prevención de riesgos consideradas en este Plan de Manejo Ambiental depende en gran medida de la educación ambiental por impartir, ya que muchas de las acciones deberán ejecutarse en el plano operativo, en el día a día de las labores de construcción. El presente plan establece los lineamientos de la estrategia de educación ambiental planteada para este proyecto, el cual está dirigido a los colaboradores del proyecto.

9.5.1 Objetivos.

- Fomentar actitudes sensibles y comportamientos a favor del ambiente mediante extensión del conocimiento, concienciación y la sensibilización de los trabajadores respecto a los problemas del proyecto en relación con el medio ambiente.

- Incorporar los temas ambientales al del régimen de capacitaciones obligatorias de los trabajadores.

- Fomentar la participación de los empleados en las actividades y programas, de forma que haya un compromiso real en la mejora y conservación del medio ambiente dentro y alrededor de la obra.

- Proveer a los trabajadores información valiosa en materia ambiental, útil no sólo para su desempeño laboral, sino para su vida cotidiana en comunidad.

- Incorporar la perspectiva ambiental en las diferentes fases de planificación, construcción y operación del proyecto residencial.

- Informar al personal sobre las normas, reglamentos y otros aspectos legales de obligatorio cumplimiento en materia ambiental, salud, seguridad y relaciones comunitarias, aplicables al proyecto.

9.5.2 Contenido del Plan de Educación Ambiental.

El Plan debe garantizar la divulgación de temas generales relacionados con las características y cuidados que se deben mantener presentes hacia el ambiente que rodea al proyecto, en general, así como los compromisos ambientales adquiridos por el proyecto, derivados del Estudio de Impacto Ambiental y de la Resolución que lo apruebe, enfatizando que los mismos deben ser observados por los trabajadores en el trabajo diario, mientras laboren en el presente Proyecto, así como las restricciones que establece la normativa nacional y las sanciones asociadas a su incumplimiento.

Adicionalmente, se requiere que cierto personal adquiera capacitación en temas específicos relacionados directamente con las labores asignadas a su puesto de trabajo (ej: manejadores de desechos, manejadores de sustancias químicas, operadores de maquinarias, operadores de camiones). Tomando en cuenta los aspectos de capacitación específicos requeridos en el presente proyecto, a continuación, se presenta un listado del contenido mínimo considerado para la capacitación del personal:

- Control de erosión y sedimentación.
- Extracción ilegal de recursos naturales.
- Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.
- Control de derrames de hidrocarburos y químicos.
- Contaminación del aire, agua y suelo.
- Control de vectores.

- Derrumbes, deslizamientos e inundaciones de cavidades abiertas.
- Inundaciones, desbordamientos y crecidas de cuerpos de agua.
- Generación de cambios de vías y embotellamientos viales.
- Relaciones con las comunidades vecinas.
- Manejo defensivo.
- Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna.
- Control de Ruido.
- Plan de Manejo Ambiental.
- Plan de Prevención de Riesgos.
- Procedimientos de Emergencia.
- Plan de Contingencia.
- Sanciones existentes en Panamá por los infractores de la legislación ambiental, social y de seguridad.

9.5.3 Organización de la Capacitación.

La primera etapa de capacitación se relaciona con el entrenamiento del personal una vez contratado, antes de su participación por primera vez en las actividades del proyecto. Para esta capacitación se establecerán grupos, en base a los avances del proceso de contratación, preferiblemente de no más de 15 personas. La capacitación en materia ambiental puede ser integrada al proceso de entrenamiento que se establezca para las disciplinas de seguridad e higiene industrial, ya que en ocasiones se complementan.

Posteriormente, se realizarán dos tipos de charlas cortas a lo largo de la ejecución del proyecto, las cuales pueden integrase a las charlas periódicas en temas de seguridad e higiene, pero con una frecuencia mínima semanal. En cada charla se proporcionará información sobre temas de conocimiento general, o información relacionada con actividades específicas, en ambos casos la información se presenta a manera de recordatorio o actualización, por un especialista en aspectos ambientales. En el caso de las charlas específicas, las mismas se realizarán con una frecuencia mínima mensual y se organizará por grupo de trabajadores cuyos puestos de trabajo impliquen actividades relacionadas con el tema a tratar.

9.5.4 Registro de la Capacitación.

Las actividades de capacitación serán registradas de forma tal que se pueda mantener una bitácora del entrenamiento del personal desde su integración al proyecto. Los registros que recopilar incluirían las fechas de entrenamiento, temas, nombres de los empleados entrenados y de los instructores o empresas que ofrecieron el entrenamiento.

La participación del personal en las charlas de capacitación, tanto general como específica (en caso de que aplique), deben formar parte de las obligaciones de los empleados, dándole la oportunidad de llegar a una clara comprensión y familiaridad con los diferentes requisitos especiales de manejo ambiental de las actividades que involucra el Proyecto.

9.5.5 Seguimiento de la Capacitación.

El seguimiento a la capacitación de los trabajadores se llevará a cabo de dos formas, por una parte, se verificará periódicamente la asistencia a las charlas de capacitación y mediante los indicadores señalados en las sección anterior; y por otra parte, se supervisará el desarrollo de los trabajos y tareas específicas de todos los empleados para verificar la aplicación de los temas impartidos en las actividades diarias, procediendo a informar sobre cualquier incidente de incumplimiento y de las acciones de negligencia por parte de cualquier empleado.

Etapa de Operación

Durante la fase de operación los componentes del proyecto "CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL", serán administrado por Concesionaria Madden Colón (CMC), los cuales deberán elaborar los respectivos Planes de Educación Ambiental correspondientes a la etapa de operación.

9.5.6 Educación Ambiental a la Comunidad.

A través de la educación ambiental dirigida a la comunidad, se brinda la oportunidad de involucrar a los moradores del área de influencia directa, logrando su participación en el

proyecto y el ambiente en general, a través de la concientización ciudadana en función de la problemática ambiental existente en las comunidades y el país en general.

La educación ambiental a la comunidad será a través de Charlas y actividades prácticas que involucren a los pobladores, y en especial a los estudiantes, mediante los siguientes mecanismos:

- Charlas de educación ambiental en un colegio del distrito de Buena Vista próximo al proyecto.

- Charlas de educación ambiental a los diferentes grupos organizados en las comunidades del área de influencia directa (feligreses, centros deportivos, juntas comunales, casas vecinales, etc.).

- Trabajo social bimestral para la recolección de desechos en las comunidades dentro del área de influencia directa.

La temática de educación ambiental comunitaria irá dirigida en dos sentidos: uno en el cuidado en el consumo del agua y el otro en la preservación de las fuentes hídricas.

Para el desarrollo de las actividades de educación ambiental dirigido a los estudiantes y miembros de la comunidad, se contará con un equipo audiovisual que permita proyectar presentaciones multimedia, según la temática a presentar y se distribuirán materiales didácticos, previamente aprobados por el Promotor.

El Promotor elaborará un Plan de Educación Ambiental cumpliendo con los mecanismos y temáticas planteados en este Plan, y el mismo será entregado al Ministerio de Educación para su Aprobación y posterior implementación en coordinación con los distintos planteles de Buena Vista.

Para el desarrollo del Plan de Educación Ambiental, se seguirá la siguiente metodología:

1. Consulta a las organizaciones e instituciones colaboradoras en los Planes de Educación Ambiental no formal. A través de estas consultas, se podrán establecer estrategias o actividades que formarán parte del Plan de Educación Ambiental dirigido a la comunidad.

2. Coordinación con los centros educativos del área de influencia directa. A través de esta coordinación, se investigará la existencia de profesores dedicados a la educación ambiental en los planteles y establecer las actividades que formarán parte del Plan.

3. Investigar los grupos organizados del área de influencia directa. Estos grupos formarán parte del público objetivo del Plan de Educación Ambiental

4. Establecer las actividades que formarán parte del Plan de Educación Ambiental.

5. Desarrollar el Plan de Educación Ambiental.

6. Solicitar la aprobación del Plan en el Ministerio de Educación Ambiental.

7. Ejecución del Plan de Educación Ambiental durante la etapa de construcción del proyecto.

9.6 Plan de Contingencia.

Durante la ejecución del proyecto, se podrán presentar riesgos como los identificados en el Plan de Prevención de Riesgos (Amenazas naturales, accidentes laborales, accidentes operacionales, inestabilidad y derrumbes de talud, entre otros), de los cuales se describieron medidas de prevención en la sección 9.3.

Sin embargo, a pesar de que dichas medidas preventivas sean implementadas en su totalidad, aún persistirá la probabilidad de que se produzcan los eventos indeseables, por lo tanto, se hace necesario tener consideradas de antemano las acciones y procedimientos que aplicarían en caso de que se materialice la contingencia.

El presente Plan, como herramienta de acción de tipo operativo ante la emergencia, establece las medidas mínimas de contingencia que se adoptarán para los riesgos identificados, y de forma congruente con lo establecido por los organismos nacionales, como la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos, Ministerio de Salud, Policía Nacional y el Sistema Nacional de Protección Civil.

Estructura y Organización del Plan de Contingencia.

La estructura y organización del Plan de Contingencia contempla los siguientes componentes:

1. Objetivos.
2. Definición de Responsabilidades.
3. Prioridades de Actuación
4. Sistema de Comunicación.
5. Actores Vinculados.
6. Elementos para la implementación del Plan de Contingencia.
7. Medidas de contingencia mínimas.
8. Plan de Acción para atención de emergencias.
9. Equipos y materiales para el control de emergencias.
10. Programa de entrenamiento de los trabajadores.

11. Revisión.

9.6.1 Objetivos.

Objetivo General.

Salvaguardar la vida de las personas, proteger el ambiente y minimizar los daños a la propiedad al establecer un plan de acción la manera de proceder ante una emergencia.

Objetivos Específicos:

- Identificar los tipos de emergencia que pudiesen suscitarse durante la construcción del Proyecto.
- Permitir el normal funcionamiento del proyecto, aún cuando sus funciones se viesen dañadas o interrumpidas por un accidente o contingencia.
- Preservar la vida, salud e integridad del personal que laborará en la construcción del proyecto, del público y de las infraestructuras que podrían resultar afectadas por accidentes durante la construcción del proyecto.
- Prevenir o minimizar la contaminación del suelo y las aguas superficiales a causa de un derrame de combustible en los frentes de trabajo.
- Evitar cualquier posibilidad de incendio o explosión a causa de un derrame de combustibles en los frentes de trabajo.
- Preservar la calidad del ambiente y prevenir su contaminación.
- Proteger las infraestructuras y equipos de la obra.

9.6.2 Definición de Responsabilidades:

El contratista es el encargado de la implementación del Plan de Contingencias, las principales responsabilidades estarán asignadas al director del proyecto, supervisor de la obra, gerente de seguridad, salud y medio ambiente, responsables de seguridad y ambiente y al promotor del proyecto. A continuación, se describen sus responsabilidades.

Director del Proyecto.

- 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.

Gerencia de Proyecto.

- Identificar las amenazas y con relación a la vulnerabilidad del proyecto y/o entorno para asimilar o responder a los riesgos con probabilidad de ocurrencia durante la construcción.
- Supervisar y evaluar el cumplimiento de las acciones del Plan de Contingencias.
- Comunicar al promotor del proyecto de cualquier incidente que requiera la activación del Plan de Emergencia y Contingencia, dicha comunicación debe ser en un plazo máximo de 24 horas.

Gerente de seguridad, salud y medio ambiente.

- Identificar las amenazas y en relación con la vulnerabilidad del proyecto y/o entorno para asimilar o responder a los riesgos con probabilidad de ocurrencia durante la construcción.
- Garantizar la implementación y cumplimiento del Plan de Contingencias.
- Coordinar las acciones preventivas, de atención y restauración que hace parte del plan de contingencias.
- Centralizar la información de los frentes de obra y de la comunidad del área de influencia del proyecto, en conjunto con los responsables de área (seguridad, ambiental y social), que sirva de base para la toma de decisiones.
- Reportar los incidentes y accidentes al Supervisor de la Obra, dicha comunicación debe ser en un plazo máximo de 24 horas.
- Elaborar los informes de Atención de incidentes y accidentes que requieran la implementación del Plan de Contingencia.

- Diseñar, garantizar y actualizar los cursos de capacitación para el personal de las empresas que intervienen en la construcción del proyecto y del personal que intervendrá en la atención de una contingencia.

Responsable de seguridad.

- Evaluar los riesgos y las medidas a aplicar previo a la ejecución de sus tareas.
- Prever, controlar y atender eventos que pudiesen afectar la salud e integridad física del personal vinculado a la construcción del proyecto, de visitantes eventuales y de terceras partes.
- 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.
- Garantizar que el personal a su cargo conozca y pueda aplicar los procedimientos definidos en los planes de acción de este Plan de Contingencias.

Responsable de Ambiente

- 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 remediación/mitigación ambiental.
- Notificar al gerente del de seguridad, salud y medio ambiente, así como 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.

Responsable Social

- Implementar el Programa de Comunicación y Relaciones Comunitarias.
- Atención de eventos sociales.

9.6.3 Prioridades de Actuación.

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:

1. Protección de vidas humanas.
2. Protección de asentamientos humanos (barriadas) e infraestructuras.
3. Protección de contaminación de cuerpos de aguas (acueductos, ríos, quebradas, etc.).
4. Protección de contaminación de áreas verdes.

9.6.4 Sistema de Comunicaciones.

La implementación de un sistema de comunicación durante la etapa de construcción del proyecto es necesaria para garantizar el éxito en la atención de un evento contingente y la restauración de los componentes afectados por la ocurrencia de éste.

Se recomienda la utilización de un sistema de comunicación tanto fija como móvil. Los dispositivos móviles se localizarán en los frentes de obra, a cargo del ingeniero responsable de

las actividades que se desarrollan en el mismo. Se recomiendan los siguientes equipos portátiles: radios de corto alcance, servicio troncalizado de radio y red de telefonía celular.

Los dispositivos fijos se localizarán en las oficinas administrativas o campamento central. Formarán parte de estos dispositivos fijos las oficinas de atención a la comunidad, tales como: Centros de Salud, Estación de Policía, Cuartel de Bomberos y SINAPROC.

Se deberá contar con un directorio actualizado y visible de los números telefónicos de las personas responsables de la implementación del Plan de Contingencia.

9.6.5 Actores Vinculados.

Los actores vinculados con la implementación del Plan de Contingencia se detallan a continuación:

- Concesionaria Madden Colón: en su calidad de propietario o promotor del proyecto, tiene la potestad de suspender total o parcialmente la actividad en caso de que se presenten situaciones de emergencia que ameriten la suspensión temporal de las actividades.
- Contratista: como ejecutor del proyecto tiene directamente a su cargo los aspectos económicos y administrativos para el manejo de las relaciones con la comunidad del área de influencia del proyecto y la implementación de las medias de atención de emergencias y contingencia. El contratista designará un equipo coordinador de emergencia.
- Comunidad: Los habitantes de la zona de influencia directa de proyecto podrían verse involucrados en eventos de tipo contingente, en especial de tipo social, incluyendo las amenazas por daños a tercero identificadas.
- Entidades Institucionales:

    - Policía Nacional.
    - Defensa Civil (SINAPROC)
    - Benemérito Cuerpo de Bomberos.
    - Autoridades Locales (Municipios y Juntas Comunales).
    - Instituciones de Salud.

- Ministerio de Ambiente.

9.6.6 Elementos para la implementación del Plan de Contingencia.

Para la implementación del Plan de Contingencia se requiere:

- Organización: Coordinación de acciones necesarias para la implementación y mantenimiento del plan.
- Medios Técnicos: Programa de mantenimiento de instalaciones peligrosos y de los medios de prevención y protección exigibles según legislación vigente.
- Medios Humanos: Constitución, capacidad y adiestramiento de los equipos o cuadrilla de atención de emergencia.
- Programa de implantación y mantenimiento.
- Procedimiento en caso de emergencia y acciones durante la emergencia.

Proceso de Evacuación

- Detección del peligro: Es el tiempo transcurrido desde que se origina el peligro hasta que alguien lo reconozca.
- Alarma: La señal audiovisual que alerte la existencia de peligro.
- Preparación para la salida: Tiempo transcurrido desde que se comunica la decisión de evacuar, hasta que empieza a salir la primera persona y la salida de la totalidad del personal.
- Desarrollar medidas de protección a las instalaciones y bienes (evitar posibles saqueos).
- Establecer y mantener el servicio de comunicaciones, después de dada la alarma controlando las llamadas al exterior.
- Controlar el ingreso de personas y vehículos, el cual se suspenderá hasta nueva orden, exceptuando el ingreso de los integrantes del sistema de apoyo, debidamente identificados.
- Determinar que ha pasado el peligro; esta responsabilidad está a cargo del director del comité coordinador del plan.
- Limpiar y restaurar el área e instalaciones afectadas.

- Establecer un código de la emergencia:

  - Código rojo: Para quienes requieran atención médica urgente entre los que incluyen problemas cardio-respiratorios, shock, quemaduras mayores del 20% de la superficie corporal, signos de asfixia, heridas penetrantes en el tórax o abdomen.
  - Código azul: La atención médica puede esperar. Se presenta cuando hay heridas en tronco y extremidades cuyas lesiones se pueden mantener con vendajes compresivos.
  - Código verde: Son aquellos que pueden ser atendidos por el grupo de primeros auxilio.

Arreglos con Instituciones Vinculadas.

El promotor intentará efectuar todos los acuerdos necesarios con la policía, los departamentos de bomberos y los equipos de respuesta a emergencias. En la Tabla 9-6 se incluyen los nombres de las entidades relevantes y respectivos teléfonos en caso de una emergencia. Deberá informarse a los hospitales y clínicas locales, sobre las propiedades de los materiales de los residuos peligrosos manejados en el proyecto y los tipos de heridas o enfermedades que pueden ser provocados por los incendios o explosiones. Se debería invitar a las autoridades locales a que inspeccionen las instalaciones. Si rehúsan hacerlo, se deberá documentar la negativa en los Registros de atención de contingencias.

Tabla 9-6 Contactos para la Atención de Emergencias.

ENTIDAD	NO. DE TELÉFONO
Ministerio de Ambiente – Región Colón	442-8346
SINAPROC	449-6396
Cuerpo de Bomberos	103
Cuerpo de Bomberos (Guardia Permanente)	512-6116
Policía Nacional	104.
Ambulancias (Seguro Social)	503-2532 503-6001
911 Emergencias Médicas	911
Municipio de Colón	475-5031

Junta Comunal de Buena Vista

Elaborado por: Equipo Consultor -: P4 Services & Consulting, S.A.

Personal Contratista Vinculado al Plan de Contingencia.

Por su parte, previo al inicio de las actividades de construcción, el promotor deberá completar los datos de contacto del personal responsable de las diversas actividades definidas en la sección de responsabilidades y en los planes de acción. Esta información deberá integrarse al presente plan de contingencias e incluir como mínimo lo indicado en la Tabla 9-7.

Tabla 9-7. Información por completar de Contactos Internos para la Activación del Plan de Contingencia.

Cargo	Nombre	Tel. Oficina	Teléfono/Celular
Director del Proyecto	Humberto Ace	448-6144	66767936
Responsable por parte del Supervisor del Proyecto (PM).	Rogelio Abrego		67813236
Gerente de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.	Maibeth Cedeño	448-6144	66716421
Responsable de Seguridad.	Gilberto Callender	448-6144	69313762
Responsable de Ambiente.	Yirley Menas	448-6144	65734120
Responsable de Gestión Social.	Ayleen Alarcón	448-6144	69343079
Supervisores, Encargados, Técnicos Auxiliares y Capataces.	Elieser Solis	448-6144	69207565
Personal de Primeros Auxilios.	Paolo Chanis	448-6144	66774095

Elaborado por: Equipo Consultor -: P4 Services & Consulting, S.A.

Equipos de Atención de Emergencia.

Se deberá preparar una lista del tipo, cantidad y ubicación de los equipos de almacenamiento, contención y limpieza a utilizar en las áreas de trabajo y sitios de construcción.

Para la atención de derrames se deberá contar como mínimo con el siguiente equipo para atención 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 pre-empaquetados con una gran variedad de absorbentes para derrames grandes o pequeños.
- Palas y retroexcavadoras para la excavación de materiales contaminados.
- Contenedores, tambores y bolsas de almacenamiento temporal para limpiar y transportar los materiales contaminados.

Equipos Coordinador de Emergencias.

Los coordinadores de emergencia de turno deberán estar permanentemente en contacto (Ej. disponible para responder a una emergencia y llegar al área de trabajo en un corto periodo) con la responsabilidad de coordinar todas las medidas de respuesta a emergencias. Estos empleados deberán conocer a detalle todos los aspectos del plan de contingencia, que incluye todas las operaciones y actividades en los sitios de trabajo, la ubicación y características de los residuos manejados, la ubicación de los registros y el esquema de distribución de las zonas de trabajo. Asimismo, deberán tener la autoridad para hacer uso de los recursos necesarios para cumplir las medidas de contingencia y realizar de ser necesaria una rápida evacuación del personal del sitio de derrame a sitios seguros para aquellos casos graves que así lo requieran.

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.

9.6.7 Medidas de contingencias mínimas.

El contratista deberá cumplir con las medidas mínimas de contingencia para los riesgos identificados, los cuales se mencionan a continuación.

1) En los lugares de trabajo se contará con un sistema de radio o teléfono, botiquín de primeros auxilios y personal entrenado para ellos;
2) Tener siempre disponible un vehículo en buenas condiciones para cualquier emergencia;
3) Contar con equipo y material adecuado para sofocar incendios y controlar explosiones y derrames de combustible.
4) Contar 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.
5) 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.
6) En los frentes de trabajo se deberá contar con equipo adecuado para remover deslizamientos y desprendimientos de taludes o prestar socorro en caso de inundaciones.
7) 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.
8) Los sitios de depósito de combustible deberán contar con medidas y tecnologías que permitan el control del producto en caso de que ocurran derrames.

9.6.8 Plan de Acción para atención de Emergencias.

Para la atención de las emergencias se proponen las siguientes acciones a seguir, paso a paso y en orden de actuación.

9.6.8.1 Atención General de Emergencias.

1) El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra.
2) El Supervisor de la Obra, se apersona al sitio donde ocurrió la emergencia para evaluar la situación y coordinar las acciones pertinentes con la asistencia del Supervisor de Área.
3) Si el Supervisor de la Obra considera que la situación se puede atender con los recursos internos procede a activar el Plan de Acción específico a la situación.

4) Si el Supervisor de la Obra considera que la situación no se puede atender con los recursos internos procede a notificar al responsable de Seguridad.
5) El responsable de Seguridad coordina con las autoridades competentes y otros recursos externos las acciones a seguir para la atención de la emergencia.
6) El responsable de Seguridad junto con su equipo procede a aplicar acciones provisionales hasta tanto llegue la ayuda externa (siempre y cuando no se comprometa la seguridad del personal).
7) El responsable de Seguridad, de ser necesario, procede a evacuar las instalaciones, de acuerdo con el procedimiento de evacuación indicado en la sección 10.9.6.
8) El responsable de Seguridad, cuando llegue la ayuda externa, brinda la información requerida para la atención de la emergencia.

9.6.8.2 Planes de acción específicos para emergencias.

A continuación, se presentan las acciones de atención de emergencia para los riesgos identificados.

A. <u>Emergencias por Movimientos Sísmicos.</u>

- Trasladar a los trabajadores a un lugar seguro.
- Brindar los primeros auxilios a los trabajadores que lo necesiten.
- Comunicarse con la empresa o entidad de atención de emergencias médicas.
- Se debe considerar la probabilidad de réplicas sísmicas, por lo cual se deberá trasladar a los trabajadores a los refugios temporales identificados.
- En caso de ser necesario, solicitar apoyo a las entidades vinculadas al Plan de Contingencia.
- Superada la emergencia, el responsable de seguridad, con la asistencia del encargado de primeros auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente del proyecto.

B. <u>Emergencias por deslizamientos y derrumbes</u>

- Ante situaciones de deslizamiento de tierra, se deberá comunicar a las autoridades especialistas en el manejo del tipo de emergencia (SINAPOC, Cruz Roja, Bomberos).
- Se impedirá el paso de personas por la zona afectada, mediante su adecuada delimitación y señalización.
- En caso de ser necesario se evacuará a las personas que se encuentren en peligro, y se realizarán las tareas de reconformación cuidando de no causar un mayor derrumbe.
- Si el evento no involucra vidas humanas se debe retirar la infraestructura afectada y se procede a la limpieza y restauración de la zona.
- Todo el personal debe salir con calma de la excavación. Una vez afuera se debe tomar asistencia al personal para descartar que alguien haya quedado atrapado en el derrumbe.
- Si alguien quedara atrapado en el derrumbe se dará aviso urgente de la situación y se procederá al rescate por parte de la brigada de emergencia.
- Se debe verificar el manejo de drenaje superficial, su funcionamiento, y adecuar dicho drenaje según sea el caso.
- Realizar las mediciones topográficas y monitoreo en las zonas inestables.
- Se debe realizar un informe del evento.

C. <u>Emergencias por inundación.</u>

Esta amenaza presenta una baja probabilidad de manifestar situaciones de emergencias, sin embargo, el contratista deberá considerar las siguientes acciones ante eventos de inundaciones:

- En caso de que se produzcan inundaciones se dispondrá a eliminar el agua de los sectores anegados, utilizando para ello bombas, si es necesario.
- Brindar los primeros auxilios a los trabajadores que lo necesiten.
- Únicamente si es posible hacerlo con seguridad, desconectar los aparatos eléctricos en el área afectada, mientras se solicita que se corte por completo el suministro de electricidad.
- Utilizar rutas de emergencia y evacuación.
- Cerciorarse que los productos químicos estén en sus contenedores sellados para evitar reacciones o posibles contaminaciones.

Después de la Emergencia

- No ingresar al área afectada hasta que las respectivas autoridades indiquen que el lugar es seguro.
- Asegurarse de que no hay flujo de electricidad antes de ingresar a lugares colmados de agua.
- Extraer el agua de las zonas afectadas.
- Superada la emergencia, el responsable de seguridad, con la asistencia del encargado de primeros auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente del proyecto.

D. Emergencias por Tormentas Eléctricas.

- Trasladar a los trabajadores a un lugar seguro.
- Brindar los primeros auxilios a los trabajadores que lo necesiten.
- Comunicarse con la empresa o entidad de atención de emergencias médicas.
- Trasladar a los trabajadores que haya sido afectados hacia el hospital más cercano.

E. Emergencias por Vendavales.

- Retirar a los trabajadores hacia un lugar seguro.
- Comunicar a SINAPROC, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja y Policía Nacional en caso de ser requerido.

F. Emergencias por Incendios Forestales.

- Comunicar inmediatamente al Cuartel de Bomberos más cercano.
- En caso de ser necesario se evacuará a las personas que se encuentren en peligro y se suspenderán las actividades más cercanas. Los trabajadores deberán dirigirse hacia un lugar seguro.

- Brindar apoyo a los bomberos en la atención del conato de incendio forestal, mediante el uso de camiones cisterna (de ser posible).
- Alejar los equipos y maquinarias cercanos al incendio forestal.
- Trasladar a los trabajadores que haya sido afectados hacia el hospital más cercano.
- Superada la emergencia, el responsable de seguridad en coordinación con en el responsable de ambiente, elaborarán el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente del proyecto.

G. Emergencias por Patógenos y Vectores.

En caso de presentar problemas de salubridad que conduzcan a contraer enfermedades, es necesario tener en cuenta las siguientes medidas (dependiendo si las enfermedades son endémicas o epidémicas).

Enfermedad endémica (fiebre amarilla, dengue, malaria).

- Identificar los sitios donde se generan los vectores que originan la enfermedad (aguas estancadas, basureros).
- Fumigar los centros poblados aledaños al proyecto, así como los campamentos, talleres, y oficinas.
- Intensificar campañas de prevención y educación para evitar la propagación de la enfermedad.

Enfermedad epidémica (Covid-19, enfermedades de transmisión sexual, hepatitis B o SIDA)

- Intensificar campañas de prevención y educación para evitar la propagación de la enfermedad.
- Si es posible la inmunización, se debe realizar una campaña de vacunación para los empleados y obreros del proyecto, así como para los habitantes de la zona.
- Intoxicación: Identificar los focos que generaron el hecho.

H. Emergencias por picadura o mordedura de animales peligrosos (Relacionado con riesgo biológico).

- 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 supervisor de la obra y al encargado de primeros auxilios.
- El personal que detecta la emergencia busca el botiquín de primeros auxilios y brinda los cuidados que requiera.
- 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.
- Mantener calmada la víctima y tan quiera como sea posible, de preferencia acostado.
- En caso de mordedura o picadura de animales peligrosos:

    - Se deberá intentar identificar a la víbora, arácnido o insecto sin exponer a alguien más al peligro.
    - Examinar vías respiratorias y la respiración de la víctima.
    - Mantenga la mordedura más baja que el nivel del corazón.
    - No se debe aplicar torniquetes.
    - Ni administrar estimulantes, aspirina ni otro medicamento para el dolor de la víctima a menos que un médico lo prescriba.
    - No quemar la herida, ni cortarla, no aplicar desinfectantes, no dar bebidas alcohólicas ni remedios caseros.
    - No succiones con la boca.

- Si se determina la necesidad de atención especializada, el encargado de primeros auxilios coordinará con el responsable de seguridad el traslado de la persona afectada y se procederá con la asistencia paramédica.
- Superada la emergencia, el responsable de seguridad, con la asistencia del encargado de primeros auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente del proyecto.

- El responsable de seguridad verificará que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

I. Emergencias por daños por terceros.

Asalto o robos y sabotaje

- Una vez ocurrido los hechos, se informará al equipo coordinador de emergencia, quien convocará al responsable de seguridad y gestión social.
- El equipo de coordinación de emergencia informará a la autoridad competente en la zona (vigilancia y policía), las cuales se encargarán de atender el evento hasta encontrar evidencias en el área afectada. Estas dos instituciones están autorizadas para atender este tipo de eventos.
- El responsable de seguridad evaluará el sistema de seguridad y recomendará las correcciones para futuros eventos de este tipo.
- Controlado el evento, la unidad de contingencia evaluará las consecuencias y de acuerdo con lo sucedido procederá de la siguiente manera:
- El equipo coordinador de emergencia evaluará los daños sobre las obras.

Protestas y manifestaciones

- Ante estas procederá el gestor social (fase de construcción), quien iniciarán el proceso de negociación siempre buscando salidas pacíficas de concertación, de no lograrse, se debe dar aviso inmediato a la autoridad competente (Autoridades Locales: Municipio, Junta Comunal y Juez de Paz; y Policía Nacional).
- En caso de presentarse una huelga, la debe atender la dirección administrativa del proyecto y las medidas de atención de un conflicto socioambiental deberán enmarcarse dentro de las alternativas de resolución de conflicto, descritas en la sección 10.5.7. Plan de Comunicación y Relaciones Comunitarias - **Programa de Abordaje y Resolución de Conflictos.**

- En caso de presentarse actos violentos, la Policía Nacional deberá hacerse presente, evitando que se ocasionen daños a los trabajadores y las infraestructuras de la obra.
- En caso de movimientos en contra del proyecto, se iniciará el proceso de negociación con las partes involucradas, el encargado de la gestión social elaborará un informe incluyendo los acuerdos y se encargará de la vigilancia del cumplimiento.
- Durante la atención del evento, se deberá verificar la identidad de las personas dentro de la obra, verificar que no se esté portando armas por parte de personas ajenas al proyecto (sólo personal de seguridad o Policía Nacional podrán portar armas) y aseguramiento de maquinaria y equipos para evitar movimientos de estos.

J. Emergencias por inestabilidad y derrumbe de taludes.

- Se impedirá el paso de personas por la zona afectada, mediante su adecuada delimitación y señalización.
- En caso de ser necesario se evacuará a las personas que se encuentren en peligro, y se realizarán las tareas de reconformación cuidando de no causar una mayor inestabilidad del talud o derrumbe.
- Si el evento no involucra vidas humanas se debe retirar la infraestructura afectada y se procede a la limpieza y restauración de la zona.
- Todo el personal debe salir con calma de la excavación. Una vez afuera se debe tomar asistencia al personal para descartar que alguien haya quedado atrapado en el derrumbe.
- Si alguien quedara atrapado en el derrumbe se dará aviso urgente de la situación y se procederá al rescate por parte de la brigada de emergencia.
- Se debe verificar el manejo de drenaje superficial, su funcionamiento, y adecuar dicho drenaje según sea el caso.
- Realizar las mediciones topográficas y monitoreo en las zonas inestables.
- De ser requerido, se aplicarán obras civiles de estabilización y protección de talud.
- Evaluar las fallas que generaron la desestabilización de los taludes o paredes de zanjas abiertas.
- Se debe realizar un informe del evento.

K. <u>Emergencias por contaminación fisicoquímica y biológica del agua.</u>

- Para los derrames de combustibles o lubricantes, se deberá aplicar las medidas descritas en la sección K. Emergencias por Accidentes Operacionales / Derrames por fallas del equipo.
- Ante descarga de efluentes fuera de la norma, se deberá iniciar de inmediato las acciones correctivas, reparaciones y reposiciones requeridas.

L. <u>Emergencias por emisiones atmosféricas por concentraciones de gases y ruido.</u>

- Suspender o apagar el equipo que presente altas concentraciones de gases de combustión (detectable visiblemente) o ruido excesivo, hasta tanto se hagan las correcciones o mantenimientos requeridos a los equipos.
- Trasladar a las personas afectadas a zonas ventiladas.
- Verificar los registros de mantenimiento de los equipos y maquinarias.

M. <u>Emergencias por Incendios y explosión.</u>

Conato de Incendio

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra quienes deberán dirigirse al sitio del incidente.
- 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.
- Una vez controlado el conato de incendio[9], el Supervisor de la Obra notifica al Responsable de Seguridad sobre el incidente.

[9] Si no es posible controlar el conato de incendio se deberá aplicar el Plan de Acción para Incendios.

- El Responsable de Seguridad elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente Proyecto.
- El Responsable de Seguridad se asegura que los equipos utilizados en la extinción sean restituidos a su lugar de almacenamiento.

Incendio.

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra.
- El Supervisor de la Obra notifica al Responsable de Seguridad sobre el incidente.
- El Responsable de Seguridad procede a coordinar con el Cuerpo de Bomberos de Colón (CBP) su asistencia para la atención del incidente y se dirige al sitio.
- El Responsable de Seguridad procede a notificar al Promotor o Gerente de la Empresa sobre el incidente.
- El Supervisor de la Obra 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.
- Según la magnitud del incidente, el Responsable de Seguridad evaluará la necesidad de evacuar el sitio y espera la llegada del personal del CBP.
- Superada la emergencia, el Responsable de Seguridad elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
- El Responsable de Seguridad se asegura que los equipos utilizados en la extinción sean restituidos a su lugar de almacenamiento.
- 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.

N. Emergencias por Accidentes operacionales.

Accidentes Vehiculares

El conductor debe trasladar el herido si así se le solicitase.

- Informar la policía de tránsito
- Informar a la S.S.O, al SINAPROC y al sistema de emergencias médicas.

Volcamientos

- Comunicarse con la agencia de atención de emergencias médicas
- Brindarle al trabajador la atención clínica primaria, si es posible
- Trasladar de ser necesario al trabajador al hospital más cercano
- Informar al MINTRAB, a la CSS, a la Policía Nacional
- Informar a los familiares
- Informar al sindicato

Atropellos

- Informar a la base
- El conductor debe trasladar el herido si así se le solicitase
- Informar la policía de tránsito
- Informar al sistema de emergencias médicas, CSS.

Derrames por fallas del equipo

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra.
- El Supervisor de la Obra se apersona al sitio donde ocurrió la emergencia para evaluar la situación y coordinar las acciones pertinentes con la asistencia del Supervisor de Área.
- Si el Supervisor de la Obra 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 10.9.9.1.
- Se debe detener o cortar en forma inmediata la fuente del derrame.
- Se debe trasladar al sitio donde ocurrió el derrame un extintor de incendios.

- El Supervisor de la Obra notifica al Responsable Ambiental y al Responsable de Seguridad del incidente y brinda información preliminar sobre su magnitud.
    - El Responsable de Seguridad evalúa la necesidad de coordinar acciones con otros recursos externos y procede con ello.
    - El Responsable Ambiental, según la magnitud del incidente, evalúa la necesidad de trasladarse al sitio para brindar apoyo en las actividades del plan.
    - El Supervisor de la Obra coordina la contención del derrame mediante el uso, de acuerdo a la magnitud del mismo, de barreras de contención en zanjas y drenajes y el uso de material absorbente.
- El Responsable Ambiental conjuntamente con el Responsable de Seguridad coordina las labores de limpieza del derrame.
- El Responsable Ambiental elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto. En caso de presentarse riesgos de seguridad, el Responsable de Seguridad participa en la elaboración del reporte.
- El Responsable Ambiental se asegura que los equipos y materiales utilizados en la contención del derrame sean restituidos a su lugar de almacenamiento.
- 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.
- Durante la atención de la emergencia, se deberán tomas las siguientes precauciones:
    - Materiales inflamables/combustible; pueden ser encendidos por calor, chispas, o flamas.
    - Evite el contacto con líquidos inflamables y no fume.
    - Elimine la fuente de encendido.
    - Considere la acción solo si la seguridad lo permite.
    - Utilice el apropiado equipo personal de seguridad, incluyendo guantes, ropa protectora y protección de ojos y de la cara.
    - Pare la fuente/liberación solo si es seguro hacerlo.
    - Tomar en consideración que, durante una limpieza, se pueden acumular vapores inflamables en contenedores cerrados.

- Respuesta a derrames / métodos de limpieza: aplicar las siguientes medidas de respuesta y métodos de limpieza de derrames.

Tabla 9-8. Acciones de respuesta y atención de derrames.

TIPO DE DERRAME	ACCIONES DE RESPUESTA Y MÉTODOS DE LIMPIEZA.
Derrames en tierra	• Evacue al personal innecesario • Pare la entrada del material derramado a los cursos de agua • Cubra los drenajes y pare el material derramado para que no entre en zanjas o en el sistema de drenajes utilizando un calcetín absorbente y otros equipos disponibles, a menos que el sistema este diseñado para que le permita manejar ese tipo de materiales • Construya diques y bermas con tierra, arena y otros medios para contener el derrame
Derrames pequeños (<25L)	• Para reducir la infiltración en el suelo, remueva el líquido derramado utilizando material absorbente, el material de control debe colocarse sobre toda el área del derrame, trabajando desde afuera, en círculos hacia el centro para evitar que se extienda • Utilice herramientas que no produzcan chispas (recogedores, o palas de plástico) para recolectar el material. • Ubique el material de limpieza en un contenedor de plástico o metal, y que cuente con tapa hermética. El recipiente debe ser etiquetado con el tipo de producto o desecho almacenado. • Ventile bien el área después de la limpieza • De presentarse el derrame sobre losa, se deberá limpiar el área con detergente y agua después de la limpieza del derrame

TIPO DE DERRAME	ACCIONES DE RESPUESTA Y MÉTODOS DE LIMPIEZA.
Derrames grandes (>25L)	• Utilice equipo para construir sumideros temporales, zanjas de drenaje y estanques de contención de emergencia forrados con geotextiles (para prevenir las infiltraciones) hasta que el material pueda ser removido • Remueva las cantidades más grandes con bombas y/o camiones de vacío si se tienen disponibles • Excave los suelos impactados en el área y colóquelos en recipientes de almacenamiento temporal tapados (tambores o cubos de basura) • Para gasolina: No contenga un derrame si existe la posibilidad de encender vapores. • Cubra derrames grandes con espuma para prevenir la evolución de los vapores. • Excave los suelos impactados en el área y colóquelos en tambores de almacenamiento temporal.

TIPO DE DERRAME	ACCIONES DE RESPUESTA Y MÉTODOS DE LIMPIEZA.
Derrames en cuerpo de agua pequeños (diese y lubricantes)	• Contenga los derrames cerca de las áreas de liberación • Bloquee con una presa construida (dique de tierra) o utilice las redes de booms absorbentes • Para derrames pequeños utilice materiales absorbentes para recuperar el derrame contenido. • Renueve los materiales absorbentes cuando estén saturado • Para aceites pesados, utilice absorbentes a granel • Para derrames más grandes utilice espumadores y bombas para recolectar el derrame y depositar en contenedores plásticos de almacenamiento temporal (utilice camiones de vacío si están disponibles) • Evite la utilización de barreras y materiales absorbentes en corrientes rápidas o en aguas turbulentas ya que serán muy difícil de recuperar; en su lugar protejas el cauce corriente abajo con barreras absorbentes y recupere el material derramado en aguas más calmadas corriente abajo

Elaborado por: Equipo Consultor -: P4 Services & Consulting, S.A.

- Los materiales y productos recuperados en la limpieza y remediación de derrames deberán ser almacenados temporalmente en lugares ventilados y señalizados, con restricción de acceso.
- Los materiales y productos provenientes de la limpieza y remediación de derrames de hidrocarburos serán eliminados y/o dispuestos según las regulaciones nacionales para el manejo de desechos peligrosos o derivados de hidrocarburos.
- Se deberá elaborar un reporte con las actividades de limpieza realizadas, con evidencias fotográficas y constancia de la disposición final adecuada.

O. Emergencias por accidentes laborales

Accidentes Laborales Menores (contusión y laceraciones)

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Supervisor de la Obra y al encargado de primeros auxilios.
- El personal que detecta la emergencia busca el botiquín de primeros auxilios y brinda los cuidados que requiera el accidentado.
- 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.
- Si se determina la necesidad de atención especializada, el Encargado de Primeros Auxilios coordina con el Responsable de Seguridad el traslado de la persona afectada.
- Superada la emergencia, el Responsable de Seguridad, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
- El Responsable de Seguridad se asegura que los insumos ya utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

Accidentes Laborales Menores (Relacionados con manejo de sustancias químicas).

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Supervisor de la Obra y al encargado de primeros auxilios.
- 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.
- 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.
- 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.
- Si se determina la necesidad de atención especializada, el Encargado de Primeros Auxilios coordina con el Responsable de Seguridad 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.

- Superada la emergencia, el Responsable de Seguridad, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
- El Responsable de Seguridad se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

Accidentes Laborales Mayores (Pérdida de conocimiento, hemorragias, dolor intenso y otras).

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Supervisor de la Obra y al encargado de primeros auxilios, este último deberá dirigirse en forma inmediata al sitio donde se encuentra el afectado.
- El Encargado de Primeros Auxilios evalúa la situación y determina lo siguiente:
- Se puede proceder al traslado del afectado a un centro médico especializado;
- 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.
- El Encargado de Primeros Auxilios notifica al Responsable de Seguridad cuál es la acción de traslado que procede.
- El Responsable de Seguridad, coordina el traslado con recursos internos o externos (según resultados del punto 2) de la persona afectada.
- Superada la emergencia, el Responsable de Seguridad, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
- El responsable de seguridad se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

Accidentes eléctricos.

- Desconectar si es posible el sistema eléctrico.

- Ningún trabajador debe intentar rescatar al obrero siniestrado si no tiene preparación previa.
- Comunicarse con la agencia de atención de emergencias médicas.
- Brindarle al trabajador la atención clínica primaria.
- Brindarle atención médica al trabajador en la clínica.
- Trasladar al trabajador, de ser necesario, al hospital más cercano.
- Informar al MITRADEL y a la CSS
- Informar a los familiares
- Informar al sindicato

P. <u>Emergencias por intervención y suspensión de servicios públicos no programados.</u>

- Para ejecutar las acciones, el personal responsable de ejecutar las labores de respuesta inmediata en campo deberá tener el equipo especializado para reparación de rupturas de tuberías, equipo de comunicación, equipo de transporte, equipo de ayuda logística y el contacto de las entidades administradoras de los servicios públicos afectados.
- Identificar de manera inmediata la magnitud de la afectación.
- Aplicar las acciones de señalización.
- Suministrar de manera rápida y eficiente, todo el material necesario para realizar la reparación de los servicios públicos afectados. De no ser posible, se deberá coordinar con las entidades administradoras de estos.
- Si la magnitud es grande, se deberán utilizar medios de comunicación masiva como: televisión, radio, periódicos y redes sociales.

9.6.9 Equipos y materiales para el control de emergencias.

A continuación, se presenta el listado de equipos y materiales que deben estar disponible en el sitio de la obra para su utilización durante la implementación de los diversos planes de acción. Una vez se defina el esquema o las áreas de trabajo, durante la construcción, el promotor deberá elaborar diagramas del sitio donde se muestre la ubicación de los equipos y materiales para el control de emergencias, así como las cantidades mínimas que se deben mantener en inventario.

- Extintores portátiles.
- Cilindros de extinción con espuma.
- Mangueras contra incendios.
- Booms y pads absorbentes.
- Productos de limpieza de derrames pequeños de combustibles.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Camillas para el transporte de heridos/contusos.
- Equipo de comunicación.
- Equipo de protección personal para actividades de limpieza, incluyendo guantes de caucho y de cuero, lentes protectores y vestimenta de protección
- Palas, machetes y picos
- Bolsas plásticas grandes.
- Linternas manuales, de casco de seguridad y de cadera.

El inventario de estos equipos y materiales deberá verificarse mensualmente, reponiéndose el faltante.

9.6.10 Programa de entrenamiento de los trabajadores.

El programa de entrenamiento es fundamental para garantizar que los trabajadores conozcan y tengan las aptitudes necesarias para atender las posibles emergencias que se susciten en el sitio durante la construcción del proyecto.

Al personal que participa en la construcción del proyecto, se le deberá dar un entrenamiento inicial previo al inicio de sus labores por primera vez; y periódicamente cada uno debe participar en charlas para afianzar el entrenamiento inicial, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Educación Ambiental (Sección 9.5).

Al momento de la contratación del personal se le identificarán los requerimientos de capacitación particular, de tal manera que además de participar en las charlas periódicas de capacitación, al programar charlas sobre temas específicos, sean incluidos los trabajadores cuyo

puesto de trabajo se relaciona con dicho tema o actividad. La verificación de la capacitación de todos los trabajadores requerirá mantener registros de la asistencia a las charlas de capacitación.

9.6.11 Revisión.

El plan de contingencias deberá ser revisado anualmente con el fin de actualizar los procedimientos e información contenida en éste.

Es responsabilidad del responsable de seguridad, en coordinación con el responsable de ambiente, realizar dichas revisiones y actualizaciones, las cuáles a su vez deberán ser aprobadas por el gerente de seguridad, salud y medio ambiente.

Se deberán llevar controles de las actualizaciones realizadas y garantizar que el personal conozca dichas modificaciones.

En el proceso de actualización se deberá informar a las autoridades competentes los cambios realizados a los planes de contingencias y acoger cualquier observación o recomendaciones que tengan las mismas.

Es de vital importancia, como parte del proceso de actualización, evaluar las situaciones ocurridas donde fue necesaria la activación de alguno de los planes de acción, con el fin de determinar las causas de los incidentes, los resultados obtenidos con la implementación del plan y las necesidades de modificación a los procedimientos preestablecidos.

9.7 Plan de Cierre.

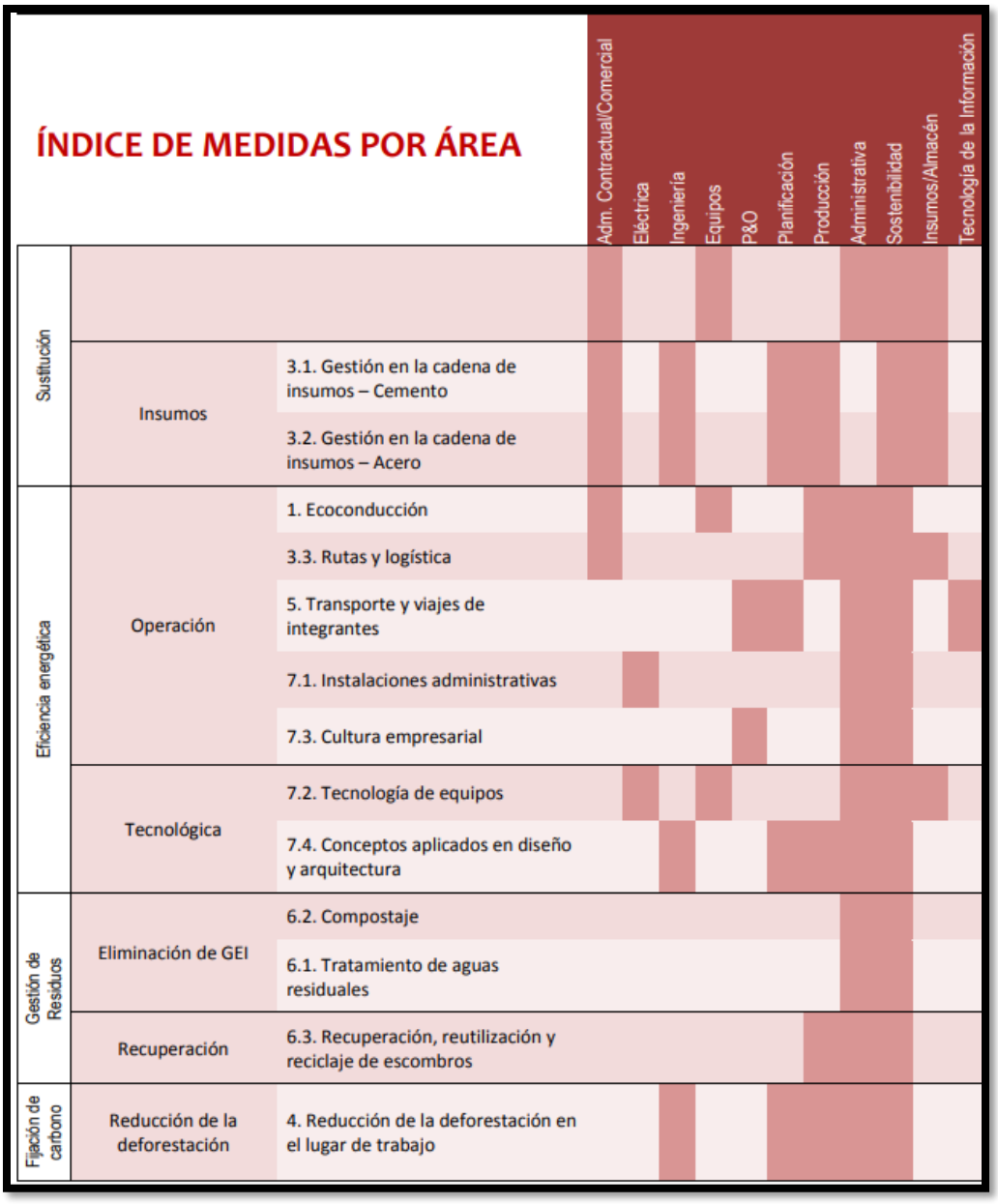
Una vez finalizada la fase de construcción, las medidas a ser aplicadas por el contratista comprenden la desmovilización y limpieza en toda el área del proyecto contemplando la implementación de las siguientes medidas:

- Retirar todos los equipos y residuos de las operaciones, de los frentes y áreas donde se hubiera trabajado en el proyecto.
- Retirar todas las instalaciones temporales, almacenes, oficinas provisorias para uso del contratista, patios de maquinarias, etc. utilizadas en el proyecto.
- Retirar todos los residuos generados (ordinarios, reciclables, especiales y peligrosos).
- Remover toda instalación fija que se haya emplazado y que no se vaya a utilizar durante la fase de operación del proyecto.
- Para el caso de las vías que sean intervenidas durante la fase de construcción, al finalizar la misma, éstas deberán ser reparadas y dejadas en igual o mejor estado que en el que se encontraban antes del inicio de las actividades.
- Se deberá verificar la señalización de tráfico implementada, con el fin de retirar de la zona del proyecto las señales y demás dispositivos de señalización que ya no serán necesarios y que podrán ser reutilizados en otro proyecto del contratista.
- Monitorear las áreas por el tiempo necesario y efectuar cualquier trabajo de reparación en caso de que se identifiquen problemas.
- Revegetar las áreas que lo requieran.

9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático.

El promotor como Plan de Reducción de Efectos del Cambio Climático establecerá dentro de sus acciones las siguientes medidas a nivel de proyecto.

Tabla 9-9 Medidas para reducción del Cambio Climático



Elaborado por: Equipo Consultor -: P4 Services & Consulting, S.A.

9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático.

Prever y prepararse para escenarios futuros con un clima cambiante implica considerar si se deben mantener las estructuras institucionales o si se deben modificar determinados aspectos para cumplir el propósito de distribuir equitativamente los servicios básicos para la población, así como los beneficios del desarrollo.

Los instrumentos de ordenamiento, planificación y gestión ambiental, territorial y sectorial que han sido considerados para este estudio de Impacto Ambiental contienen las principales orientaciones sobre el desarrollo que deben seguir las empresas al momento de formular un proyecto. Por lo tanto, la configuración de territorios y sectores resilientes y con capacidad de respuesta ante la variabilidad y el cambio climático, y sus efectos, depende de la sinergia y complementariedad de sus contenidos, así como de la eficacia en su implementación.

Componentes para la Gestión del Desarrollo para la Adaptación al Cambio Climático

- Planificación y Ordenamiento Ambiental Territorial
- Gestión Ambiental
- Gestión Sectorial
- Gestión de Riesgo de Desastre

9-10 Plan de Adaptación al Cambio Climático

Conocimiento	-Fortalecimiento de la gestión del conocimiento climático, hidrológico , y sobre los impactos potenciales de sus variaciones en el contexto de cambio climático	Fortalecer la capacidad de generación y divulgación de información hidrológica, meteorologíca y oceanográfica del país para la toma de decisiones.
		Estudiar los potenciales impactos, la vulnerabilidad y el riesgo frente al cambio y la variabilidad climática en el territorio colombiano.
	-Educación, formación, comunicación y sensibilización de integrantes del proyecto sobre el cambio climático	Desarrollar la estrategia de socialización, divulgación y apropiación de información y conocimiento en materia de cambio climático y sus impactos potenciales
	-Fortalecimiento de capacidades para Gerentes y Responsables para la adaptación	Fortalecer el conocimiento sobre medidas de adaptación al Cambio Climático
		Promover el uso de los medios de comunicación internos para la divulgación de conocimiento sobre impactos asociados al cambio climático y opciones de adaptación.

		Promover un proceso de capacitación, educación y socialización con personal de mando medio a alto y tomadores de decisión
Planificación	-Incorporación de la variabilidad y cambio climático en los instrumentos de planificación del Estado -Desarrollo de proyectos de inversión resilientes	Incorporar lineamientos y acciones de adaptación al cambio climático en los instrumentos de ordenamiento ambiental y territorial
		Incorporar lineamientos y acciones de adaptación al cambio climático en los instrumentos de planificación del desarrollo a escala de proyectos
		Incorporar lineamientos y acciones de adaptación al cambio climático en los instrumentos de planificación
Transformación del Desarrollo	-Gestión de los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y la oferta de servicios ecosistémicos -Reducción prospectiva de riesgos	Fortalecer la funcionalidad de los servicios de aprovisionamiento y regulación de agua de los ecosistemas mediante la gestión ambiental y la gestión de los recursos hídricos.
		Integrar las acciones de gestión de degradación

	en infraestructuras básica -Crecimiento verde de hábitats humanos	de suelos con los objetivos de la adaptación al cambio climático
		Integrar la adaptación como criterio para el aprovechamiento sostenible de recursosnaturales renovables.
		Salud
		Sistema de Ciudades Resilientes

Referencia: https://www.miambiente.gob.pa/miambiente-plan-nacional-de-adaptacion-al-cambio-climatico

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

Tabla 9-9 Medidas de mitigación al cambio climático

FUENTE	MEDIDA	ETAPA
Alcance 1 Emisiones asociadas al consumo de combustibles fósil en obra o construcción	Entrenamiento de los operadores en la práctica de conducción y manejo eficiente de equipos.	Construcción / Operación
	Restricción del tiempo en que los camiones/equipos se encuentran encendidos pero ociosos.	Construcción
	Programas de incentivo/beneficio para el cambio de comportamiento de los operadores.	Construcción / Operación
Emisiones asociadas al consumo de combustibles en centros fijos, como generadores o plantas eléctricas que utilicen combustible fósil.	Realizar Mantenimiento de las maquinarias y equipos pesados.	Construcción / Operación
	Realizar mediciones periódicas de fuentes móviles	Construcción / Operación
	Revisión y mantenimiento constante de los equipos electrógenos.	Construcción
	Programa de mantenimiento a los sistemas de enfriamiento	Construcción / Operación
	Suministrar transporte colectivo a todos los trabajadores	Construcción / Operación
Alcance 2 Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica en obra	Establecer un programa sobre el ahorro energético en las oficinas.	Construcción / Operación
	Capacitar al personal sobre el ahorro energético.	Construcción / Operación
	Utilizar paneles solares.	Operación
Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica en centros fijos	Diseñar y Construir con características de edificio LEED.	Construcción / Operación
	Al utilizar los equipos de refrigeración en oficinas controlando la temperatura entre los 24ºC y 22ºC, para disminuir el consumo energético.	Construcción / Operación
	Establecer sistema automático horarios de uso de equipos eléctricos y desconectar equipos si no se utilizan.	Construcción / Operación

9.9 Costos de la Gestión Ambiental

Los costos de la aplicación de las medidas de mitigación son responsabilidad de la promotora y el contratista de la obra, los recursos económicos deberán ser incluidos en el costo del proyecto. Estos costos variarán en función de las contrataciones que se realicen para su implementación. En la Tabla 9-10 se presenta los costos estimados para la implementación del Plan de Manejo de Ambiental.

Tabla 9-10 Costo del Plan de Manejo Ambiental

PLANES Y PROGRAMAS AMBIENTALES	COSTOS	
Programa de Control de Calidad del Aire (Polvo, Gases y Olores Molestos)	B/.	12,500.00
Programa de Control de Ruido y vibraciones.	B/.	10,000.00
Programa de control de calidad del agua superficial.	B/.	20,000.00
Programa de Protección de Suelos	B/.	15,000.00
Programa de protección de Flora	B/.	8,000.00
Programa de Protección de la Fauna	Incluido en Plan de rescate.	
Programa de manejo de afectaciones.	Costos Establecidos entre Promotor y MOP	
Programa de protección de la Infraestructura Pública	B/.	49,000.00
Programa de Control de Tráfico vehicular en el Proyecto	B/.	45,000.00
Programa de manejo de desechos sólidos, materiales sobrantes y desechos líquidos	B/.	25,000.00

PLANES Y PROGRAMAS AMBIENTALES	COSTOS	
Plan de monitoreo	B/.	35,000.00
Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto	B/.	40,000.00
Plan de prevención de Riesgos Ambientales	B/.	25,000.00
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	B/.	5,000.00
Plan de Educación Ambiental	B/.	5,000.00
Plan de Contingencia	B/.	25,000.00
Plan de Cierre.	B/.	12,000.00
Plan para reducción de los efectos del cambio climático	B/.	15,000.00
TOTAL	B/.	336,500.00

Elaborado por: Equipo Consultor -: P4 Services & Consulting, S.A.

SECCION 10
ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO A TRAVÉS DE LA INCORPORACIÓN DE COSTOS POR IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS.

10 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO A TRAVÉS DE LA INCORPORACIÓN DE COSTOS POR IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS

Para realizar el análisis costo-beneficio se tomó como insumo primordial el hecho de que es un proyecto que ejecuta directamente el sector público, en lo cual ellos proporcionan los recursos necesarios y asume los beneficios y todos los riesgos del proyecto. En esta modalidad, el Estado 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 **"CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"** estará localizado en el corregimiento de Buena Vista, distrito de Colón, provincia de Colón, 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: Empleomanía, Aumento de la actividad económica, disminución del congestionamiento vehicular, plusvalía; por lo cual se consideró el efector multiplicador del sector construcción, y los precios de mercado, 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 los cambio de la calidad del aire por material particulado, ruido, vibración, deterioro de la calidad de las aguas

superficiales, pérdida de la cobertura vegetal, fauna, 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 8 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)[10]: 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

[10] CEDE, Uniandes

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.

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

$$VAN = I + \sum_{n=1}^{N} \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

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 10-1 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.

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[11]: 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

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.

[11] IDEM

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[12]: 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

[12] Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

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), 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:

$$\alpha = \frac{1}{1 - PMgC}$$

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.

b. 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:

$$N = 0.3 * IB + 0.6 * IM + 0.9 * IA$$

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 8, en lo que respecta a la jerarquización de los impactos:

Tabla 10-2 Valoraciones de la Matriz de Importancia

Valor Mínimo	Valor Máximo	Importancia del impacto (IM)	Número de Impactos	
			Construcción	Operación
> 75		Muy Alto (MA)		
>50	≤75	Alto (A)		
>25	≤50	Moderado (M)	17	1
0	≤25	Bajo (B)	6	6

Aplicando la fórmula antes descrita, se obtienen la cantidad de impactos a los cuales se le realizará la valoración económica correspondiente:

Construcción:

N = 6 (0.3) + 17 (0.6) + 0 (0.9)

N = 1.8 + 10.2 + 0

N = 12

Operación

N = 6 (0.3) + 1 (0.6) + 0 (0.9)

N = 1.8 + 0.6 + 0

N = 2.4 ≈ 2

Tabla 10-3 Número de Impactos Positivos y Negativos seleccionados para la Valoración Económica

Descripción de impacto negativo y positivos	Construcción		Operación	
	No. de Impactos Negativos Seleccionados	No. de Impactos Positivos Seleccionados	No. de Impactos Negativos Seleccionados	No. de Impactos Positivos Seleccionados
Muy Alto (MA)				
Alto (A)				
Moderado (M)	6	4	1	
Bajo (B)	2			1
Total	**8**	**4**	**1**	**1**

Para el desarrollo del presente capítulo se consideraron 12 impactos ambientales y sociales en la fase de construcción y 2 en la fase de operación de los 23 identificados en el Capítulo 8. De

estos son 8 negativos y 4 positivos en la fase de construcción y 1 negativos y 1 positivos en la fase de operación, los cuales están clasificados como impactos moderados (son 10 negativos y 2 positivo); y bajos (1 negativo y 1 positivo) de los cuales se consideraron aquellos impactos con los valores más altos, que reflejamos en el cuadro siguiente:

Tabla 10-4 Matriz de Valoración de impactos – Etapa de Construcción y Operación

Componente Ambiental	Elemento Ambiental	Impacto Código	Impactos Potenciales	SF		Clasificación del impacto	Metodología de Valoración Económica
				C	O		
FÍSICO	Aire	A-1	Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos	-37	-17	**MODERADO**	Transferencia de Bienes
	Ruido	R-1	Cambio en los niveles de ruido	-37	-23	**MODERADO**	Transferencia de Bienes
	Vibración	VB-1	Cambio en los niveles de vibraciones	-31		**MODERADO**	Transferencia de Bienes
	Suelo	S-1	Cambio en los procesos erosivos	-48		**MODERADO**	Transferencia de Bienes
	Agua	AG-1	Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial	-36	-26	**MODERADO**	Precio de Mercado
BIOLOGICO	Flora	FL-1	Pérdida de la cobertura vegetal	-43		**MODERADO**	Transferencia de Bienes
	Fauna	FN-1	Afectación por atropello de la fauna terrestre	-12		**BAJO**	Transferencia de Bienes
SOCIOECONÓMICO	Social	SE-4	Mejora en la vialidad de Buena Vista.	49		**POSITIVO**	
	Económico	EC-1	Incremento en los ingresos del Estado.	42		**POSITIVO**	
		EC-3	Incremento del valor de la propiedad.	48		**POSITIVO**	Precio de Mercado
		TRI-1	Incremento del tráfico vehicular	-23		**BAJO**	Transferencia de Bienes
		EC-2	Cambio en los niveles de ocupación (empleo directo)	39	22	**POSITIVO**	Precio de Mercado

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 7 impactos ambientales tanto para la fase de construcción y operación, con nivel de importancia irrelevante y baja de acuerdo con los parámetros establecidos por MiAMBIENTE para la selección y cálculo de estos. Cabe destacar que algunos han sido agrupados debido a su similitud y a lo complejo que resulta el proceso de valoración económica.

Tabla 10-5 Impactos Ambientales Valorados Económicamente

Elemento Ambiental	Impacto Código	Impactos Potenciales	SF		Clasificación del impacto	Metodología de Valoración Económica
			C	O		
Aire	A-1	Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos	-37	-17	**MODERADO**	Transferencia de Bienes
Ruido	R-1	Cambio en los niveles de ruido	-37	-23	**MODERADO**	Transferencia de Bienes
Vibración	VB-1	Cambio en los niveles de vibraciones	-31		**MODERADO**	Transferencia de Bienes
Suelo	S-1	Cambio en los procesos erosivos	-48		**MODERADO**	Transferencia de Bienes
Agua	AG-1	Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial	-36	-26	**MODERADO**	Transferencia de Bienes
Flora	FL-1	Pérdida de la cobertura vegetal	-43		**MODERADO**	Transferencia de Bienes
Fauna	FN-1	Afectación por atropello de la fauna terrestre	-12		**BAJO**	Transferencia de Bienes

10.1.1 Costos Económicos Ambientales

A-1 Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos

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 CO2, NOX, SO2.

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)[13], 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, SO2 y O3)

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/.18.22 a precio de julio 2023 por episodio de tos; y B/.48.49 por problemas respiratorios en los poblados que se encuentran dentro del área de influencia directa, en el corregimiento de Buena Vista, distrito de Colón, provincia de Colón

Para realizar los cálculos se utilizó el valor más alto, es decir B/.48.49 establecido por problemas respiratorios, tomando en consideración el 50% de la población identificada dentro del área de influencia directa del proyecto.

$$\boldsymbol{Valor\ Econ\acute{o}mico\ de\ los\ Impactos\ A-1\ =\ 5,599\ (50\%)\ *\ 48.49\ =\ B/.135,747.75}$$

[13] MARCELO MAUTONE. Noviembre 2015 Las Palmas de Gran Canaria

R-1 Cambio en los niveles de ruido

En la fase de construcción, se determinó en el capítulo 8 (mediciones realizadas) que el nivel de ruido equivalente registrado para el horario diurno y nocturno sobrepasaba los límites máximos permisibles establecidos en la norma. Igualmente, en la fase de operación se generará un aumento en los niveles de ruido a causa de las actividades de la planta de concreto y el funcionamiento de la planta de prefabricado

Por lo anteriormente expresado, se procedió a realizar la valoración económica de éste impacto, utilizando el costo de la pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido, aplicando el Método de Transferencia de Bienes que permite interpolar un valor de un estudio relacionado para obtener el dato. En este caso la experiencia chilena estableció un costo de B/.22.32 por decibeles anuales, en un período de 5 años (60 meses) que duró la construcción. Para lo cual se consideró un 20% de los hogares que puedan afectarse, que representa un aproximado de 154 viviendas en el área de influencia directa (comunidades de El Giral 413 viviendas y Río Duque con 358 viviendas) del corregimiento de Buena Vista, distrito de Colón, provincia de Colón; así como como también el tiempo de ejecución de la obra.

Para el cálculo monetario de la perdida de bienestar ocasionado por exceso de ruido se utilizó la siguiente fórmula:

$$C_{PBtm} = (H_a * C_a) * C_{dba} * dB_{sn})$$

En donde,

C_{PBtm} Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido por tramo o estación

H_a Número de hogares afectados

C_a Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido

C_{dba} Disposición anual a pagar por reducción de 1 dB(A) de ruido

dB_{sn} Cantidad de dB(A) que se debe reducir por tramo o estación

Se estimó el costo económico total por pérdida de bienestar utilizando la siguiente ecuación:

$$C_{PBt} = \Sigma_n \, C_{PBz1} + C_{PBz2} + C_{PBz3} + \cdots C_{PBzn}$$

donde,

C_{PBt} Costo total de la pérdida de bienestar.

C_{PBzn} Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc.

Tabla 10-6 Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido

Hogares afectados	Costo anual por decibeles	Años de exposición	Costo del ruido
154	22.32	2.50	**8,593.20**

VB-1 Cambio en los niveles de vibraciones

En Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de dB(A) del ruido, las actividades de construcción, el movimiento de maquinarias, la demolición de estructuras y las excavaciones, entre otras son factores que podrían generar vibraciones durante la construcción.

En el caso de nuestro estudio, dado que la fuente de vibración corresponde a maquinarias y equipos a los que están directamente vinculados los trabajadores, la valorización monetaria de este impacto se vincula a las afectaciones de salud, de cierto porcentaje de trabajadores expuestos, que pueden sufrir de dolencias e incapacidades en la región mano-brazo o en el cuerpo. La dolencia de mayor ocurrencia es el denominado "síndrome del dedo blanco o de Reynaud", que puede inhabilitar tendones, músculos, huesos y articulaciones en el área mano-brazo y los dolores de espalda.

Sobre este tema se han realizado estudios sobre la "Determinación de la exposición a vibraciones mano-brazo y cuerpo en trabajadores de la construcción y/o reparación de carreteras y puentes en Costa Rica[14]", en donde se utilizaron los siguientes datos para el cálculo de los costos unitarios asociados a dichas dolencias: 25 días incapacidad; a razón de B/.10.00 la hora multiplicado por 8 horas de jornada laboral diaria arrojando un costo diario de B/.80.00.

[14] Morales, Gabriela. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 2010. Página 7.

Estos datos nos generan un costo total por incapacidad de B/.2,000.00 y gastos médicos por un monto de B/.300.00-.

En el caso de Panamá, la Ley establece 15 días de incapacidad para Servidores Públicos y hasta 18 días por año para empleados del Sector privado, que pueden ser acumulados hasta 36 días de no utilizarse. En lo que respecta al salario mínimo vigente para la región 2 este está establecido en B/.3.08 por hora esto se multiplica por el número de horas de trabajo semanales estándar y luego por 4.33. Estos datos generan un costo total por incapacidad de B/.1,920.44 más gastos médicos que se mantienen en un monto de B/.300.00

Para el cálculo de la pérdida, por efecto de las vibraciones generadas en el proyecto, que incapacitan a los trabajadores, se consideró el 2% del total de los trabajadores que podrían sufrir en algún momento incapacidades[15] durante los trabajos de mantenimiento en la fase de operación del proyecto.

Tabla 10-7 Costos totales de salud debido al incremento de vibraciones

Descripción	Unidad de medida	Valor
No. De Trabajadores	Personas	105
Trabajadores incapacitados	%	2%
Trabajadores incapacitados	Personas	2
Costo Incapacidad + gastos médicos	B/.	B/.2,220.44
Total, Anual de la Pérdida en concepto de Incapacidad	**B/.**	**B/.4,440.88**

S-1 Cambio en los procesos erosivos o Pérdida de Nutrientes por Erosión

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo[16] 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

[15] IX Congreso de Salud Laboral. San Sebastián, España

[16] ¿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)

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

$$VE\ =\ 4.5\ *\ 22.10\ =\ 99.45$$

- <u>Pérdida de Productividad por erosión</u>

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea[17] en un sitio determinado i se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{C_i\ =\ P_m\ *\ \Delta y_{ij}}$$

Donde C_i: Es el costo de la erosión por hectárea

[17] ¿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)

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:

$$VE = 4.5 * 567.92 = 2{,}555.64$$

El valor económico total de este impacto se aprecia en el cuadro siguiente:

Tabla 10-8 Valoración económico total del Impacto

Descripción	Valor Económico Anual del Impacto
Pérdida de Nutrientes por Erosión	B/. 99.45
Pérdida de Productividad por erosión	B/.2,555.64
Valor Total del Impacto	B/.2,655.09

AG-1 Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial

Las acciones directas asociadas a la fase de construcción en proyectos de este tipo, tales como el movimiento de tierras mediante excavaciones y rellenos, la remoción de estructuras, movilización de equipo pesado pueden producir un cambio significativo en el flujo de las aguas superficiales, así como también en la calidad del aire y suelo.

Sin embargo, hemos considerado el valor económico de las afectaciones que podría generarse a la calidad del agua, desde el punto de vista de los efectos a la salud, debido a la contaminación de los recursos naturales especialmente el hídrico y enfermedades humanas de índole bacteriana y viral, así como también por afectación de posibles derrames de hidrocarburos y químicos. En el caso de enfermedades de bacterianas o virales que pudieran desarrollarse, a continuación, mencionamos algunas de ellas:

Tabla 10-9 Enfermedades humanas de índole bacteriana y viral que pueden desarrollarse, debido a la contaminación de los recursos naturales, durante la construcción del proyecto.

Enfermedad	Agente causal	Alimentos involucrados
Fiebre tifoidea	Salmonella typhi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Fiebre paratifoidea	Salmonella paratyphi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Shigellosis	Shigella dysenteriae, S. flexneri, S. boydii, S. sonnei	Frutas y hortalizas regadas con aguas servidas. Manos del manipulador portador
Gastroenteritis y diarrea	Escherichia Coli patógena	Alimentos o agua contaminada con la bacteria.
Cólera	Vibro cholerae	Pescados o mariscos crudos, alimentos lavados o preparados con agua contaminada.
Virus de la hepatitis A	Hepatitis A	Verduras regadas con aguas servidas.
Enteritis por rotavirus	Rotavirus	Agua y alimentos contaminados con heces fecales.

Para el presente documento se tomó como dato principal las posibles enfermedades causadas por la contaminación hídrica relacionadas con las actividades a desarrollarse por el proyecto y que puedan ocasionar afectaciones a la salud, tomando en consideración el número de habitantes del área de influencia directa y los costos incurridos para atender y curar a una persona enferma, utilizando los indicadores de salud que maneja el Banco Mundial para el período 2011-2015 sobre los gastos de salud desembolsados por un paciente (% del gasto privado de salud), que es de B/.83.20 (año 2014), en los cuales se consideran las gratificaciones y los pagos en especie a los médicos y proveedores de fármacos, dispositivos terapéuticos y otros bienes y servicios destinados principalmente a contribuir a la restauración o la mejora del estado de salud de individuos o grupos de población. Las proyecciones se realizaron tomando en cuenta el 10% de la población del corregimiento de Buena Vista, distrito de Colón, provincia de Colón, los gastos desembolsados por pacientes, toda vez al darse una alteración de la calidad del agua podrían generarse enfermedades virales y bacterianas como las señalas anteriormente, en las comunidades de El Giral y Río Duque.

$$\text{Gastos por Efectos a la salud} = (5{,}599 * 10\%) * 83.20 = \text{B/.}46{,}583.68$$

FL-1 Pérdida de la cobertura vegetal

El proyecto **"CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"** estará localizado en el corregimiento de Buena Vista, distrito de Colón, provincia de Colón, afectará 4.5 hectáreas de herbazales, gramíneas y arboles dispersos, ocasionando la pérdida de cobertura boscosa y vegetal.

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 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 (CO2).

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\boldsymbol{TONdeCO2TRANFERPROYECTO} = \boldsymbol{No.has} * \boldsymbol{CO_{ton/ha}} * \boldsymbol{F_{tCO2}}$$

en donde,

TONdeCO2TRANFERIDOporPROYECTO - Toneladas de dióxido de carbono (CO2) transferidas por el proyecto

No. has - Número de hectáreas afectadas = 4.5 ha;

$C_{Oton/ha}$ - Toneladas de carbono por hectárea = 175 ton/ha;

F_t = Factor de transferencia de carbono a dióxido de carbono (CO_2 = 3.7 ton)

TONdeCO2TRANFERIDOporPROYECTO para:

$$Vegetación = 4.5 * 175 * 3.67 = 2{,}890.13\ toneladas\ (CO_2)$$

Las 4.5 hectáreas que se van a afectar, producen 2,890.13 toneladas de CO_2 y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal (PCV) hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de julio 2023 es de 84.88 €/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 aplicamos la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes, obteniendo como resultado B/.93.03 US$/tonelada.

Con dicho dato procedimos a calcular el costo de la pérdida de capacidad de captura de carbono por falta de cobertura vegetal (PCV) del proyecto, cuyo resultado es el siguiente:

$$PCV = 2{,}890.13 * 93.03 = 268{,}868.33$$

- **Pérdida del potencial forestal**

(Eliminación de bosques con alteración de los recursos forestales, Aumento de riesgos de ocurrencia de incendios forestales, Pérdida del hábitat y fragmentación y Pérdida del potencial forestal y vegetal).

Con la remoción de cobertura vegetal se produce una reducción del recurso forestal, cuyo grado de significancia estará determinado por el volumen de madera y la proporción del recurso forestal disponible, que, aunque los volúmenes identificados son muy bajos, de hecho, están catalogados de uso secundario.

El área de influencia directa del proyecto tendrá una remoción de especies de árboles maderables con diámetros que pueden producir trozas mínimas de importancia comercial, que asciende a 24.5741 metros cúbicos.

Tomando en cuenta que los precios varían entre cada especie, se estableció un cálculo sobre un promedio ponderado de cada especie[18].

[18] Viviendas del Oeste, S.A. Proyecto Residencial La Felicidad- Etapa II

Tabla 10-10 Valor económico por la Pérdida de Potencial Forestal

Volumen de madera comercial uso actual	Precio promedio ponderado (balboas por m3)	Costo por pérdida de potencial forestal (balboas)
24. 5741 m³	75.00	B/.1,843.06

El valor económico total de este impacto se aprecia en el cuadro siguiente:

Tabla 10-11 Valoración económico total del Impacto

Descripción	Valor Económico Anual del Impacto
Pérdida de Cobertura Vegetal	B/.268,868.33
Pérdida del Potencial Forestal	B/. 1,843.06
Valor Total del Impacto	**B/.270,711.39**

F-1 Afectación por atropello de la fauna terrestre

El tránsito de equipos pesados y maquinaria durante la ejecución de las obras podría ocasionar accidentes de atropello a animales silvestres y domésticos. Para valorar económicamente estos eventos se ha considerado el precio promedio de mercado de una consulta por urgencia en una veterinaria cuyo costo promedio puede ser por el orden de los B/.60.00 mínimo y dependiendo de la situación en que se encuentre el animal en su momento al ingresar a la atención médica.

De requerirse hospitalización del animal para recibir cuidados especiales, está oscila entre los B/.75.00 a B/.100.00 por día, por lo cual utilizamos un monto más alto de B/.100.00 diarios tomando un tiempo mínimo de hospitalización de tres (3) días.

Para este impacto se ha considerado la posibilidad de que se puedan dar un mínimo de 10 eventos de esta naturaleza.

Tabla 10-12 Atención Veterinaria por Atropello

Descripción	Unidad de medida	Valor
No. de Accidentes de Atropello	Animales	10
Consulta por Urgencias	B/.	60.00

Descripción	Unidad de medida	Valor
Costo de Hospitalización diario + gastos médicos por 3 días	B/.	300.00
Total, Anual de la Pérdida en concepto de Atención Veterinaria por Atropello	**B/.**	**B/.3,600.00**

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 4 impactos sociales tanto para la fase de construcción y operación, con nivel de importancia irrelevante y baja; así como moderada de acuerdo con los parámetros establecidos por MiAMBIENTE para la selección y cálculo de estos. Cabe destacar que algunos han sido agrupados debido a su similitud y a lo complejo que resulta el proceso de valoración económica.

Tabla 10-13 Impactos Sociales Valorados Económicamente

Elemento Ambiental	Impacto Código	Impactos Potenciales	SF		Clasificación del impacto	Metodología de Valoración Económica
			C	O		
Social	SE-4	Mejora en la vialidad de Buena Vista.	49		**POSITIVO**	Transferencia de Bienes
Económico	EC-1	Incremento en los ingresos del Estado.	42		**POSITIVO**	**NO APLICA**
Económico	EC-3	Incremento del valor de la propiedad.	48		**POSITIVO**	Precio de Mercado
	TRI-1	Incremento del tráfico vehicular	-23		**BAJO**	Transferencia de Bienes
	EC-2	Cambio en los niveles de ocupación (empleo directo)	39	22	**POSITIVO**	Precio de Mercado

10.2.1 Beneficios Económicos Sociales

SE-4 Mejora en la vialidad de Buena Vista.

Para el cálculo de este impacto, se consideró el Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo – Santa Fe UF 2.1 Proyecto Autopista al Mar 1, elaborado por Consultoría Colombiana en el 2016 establece que el ahorro en tiempo se calcula como el valor del tiempo de una persona que en lugar de estar produciendo se está transportando. Ese ahorro de tiempo se logra gracias a las mejores condiciones de servicio que

presta la vía y por lo tanto el correspondiente aumento en la velocidad promedio de transitarla. Se estima el ahorro de tiempo a partir del número de pasajeros promedio por tipo de vehículo y el factor de ocupación.

Los ahorros en tiempo de viaje se calcularon a partir de la siguiente ecuación:

$$Ahorro\ en\ tiempo\ de\ viaje\ = TDP * 365 * TP * T * VP$$

Dónde:

TPD: Tráfico promedio diario

TP: Total pasajeros

T: Tiempo de recorrido

VP: Valor promedio de la hora del pasajero expresado en salario mínimo/hora

Donde el tráfico promedio diario es aproximadamente de 7,000 vehículos, para el cálculo sólo se consideró el 20% del flujo vehicular y el total de pasajeros considerados está en función a los datos de población de los Censos de 2010. Igualmente se consideró el tiempo de recorrido de la población que oscila entre las 1 y las 2 horas; y el valor promedio de la hora del pasajero estimado acorde a salarios mínimos estipulados por Ley en la República de Panamá.

En base a lo anterior, la reducción de los tiempos de traslados de personas en la zona está orientada a disminuir los tiempos de traslado al descongestionarse los puntos que a la fecha ocasionan el congestionamiento vehicular.

$$\boldsymbol{Ahorro\ en\ tiempo\ de\ viaje\ = 7,000(20\%) * 365 * 5 * 1 * 2.4\ = 30,660,000}$$

EC-2 Cambio en los niveles de ocupación (empleo directo)

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, 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.

Bien es cierto que el proyecto podría generar 82 empleos directos e indirectos, con salarios promedios entre B/.700.00 y B/.900.00 durante la fase de construcción. Entre los empleos indirectos podemos señalar a los transportistas, pues su labor es de largo plazo, técnicos que realizarán el mantenimiento y supervisión para garantizar el buen funcionamiento de este. Asimismo, generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle en el área de influencia del proyecto y de cuan exitoso sea el resultado de este.

El proyecto empleará 18 personas de manera directa entre eventuales y permanentes (personal administrativo y operativo) durante la etapa de operación; esto a su vez genera que por cada persona contratada durante esta etapa se generan empleos indirectos de aproximadamente 3 personas, que para este proyecto serían aproximadamente 54 personas al año que se beneficiarán durante la operación de este.

Cambio en el Valor de la Propiedad del Entorno (Plusvalía)

Fue considerado como un impacto potencial durante la etapa de operación, además que fue categorizado como socio- económico, es necesario indicar que tal como se menciona en el Cap. 8 del EsIA del proyecto presentado, se utilizan precios de mercado, toda vez el catastro inmobiliario es un registro llevado por la administración del estado, en el cual se describe el valor total de un inmueble, que en Panamá es otorgado por la Autoridad Nacional de Tierras (ANATI) para su registro y correspondiente tasar el impuesto de bien inmueble ante la Dirección General de Ingresos (DGI) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). En nuestro caso, dependiendo de las condiciones económicas y el crecimiento del área donde se ejecutará el proyecto y se encuentra el inmueble, el valor catastral puede elevarse anualmente alrededor del 5% al 20%. Cabe señalar que éste valor es conocido como plusvalía que es el beneficio que obtienen los propietarios como resultado de una diferencia positiva entre el precio al que se compró el inmueble y el precio de su venta en una operación o transacción económica,

debido a las mejoras del entorno donde se emplaza la propiedad a través del tiempo debido a diferentes factores como la accesibilidad, la ubicación dentro del entorno urbano, los servicios e infraestructura, el valor urbano y el arquitectónico.

En lo que respecta a este punto se utilizó para el cálculo del valor catastral un aumento del 20% sobre los valores de mercado, en el área donde se desarrollará el proyecto, el cual beneficiará a los inmuebles emplazados en el de influencia, elevando la plusvalía de las propiedades en el área de influencia directa del proyecto. Para ello, hemos considerado los cambios en el uso de suelo.

Tabla 10-14 Valoración Económica de cambios en el uso del suelo por valor del metro cuadrado.

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD /VALOR
Valor actual de m^2 de tierra	B/.	**100.00**
Valor futuro de m^2 de tierra	B/.	**120.00**
Área del proyecto valorizada	m^2	**45,000**
Valor actual de la propiedad	B/.	**4,500,000**
Valor futuro de propiedad comercializable	B/.	**5,400,000**
Beneficio por revalorización área comerciable	B/.	**900,000**

Incremento en los ingresos del Estado.

A través del pago de permisos y tributos tanto locales como nacionales (Permiso de Construcción, de Ocupación y otros más), se incrementará el Tesoro Nacional. Esto es particularmente importante en el caso del Municipio de Colón, que demanda de recursos para atender las necesidades de su comunidad.

La puesta en marcha del proyecto redundará en beneficio a través de los pagos de impuestos municipales, sin embargo, este impacto no fue valorado, toda vez el Análisis de Costo-Beneficio Económico no considera en su análisis las distorsiones del mercado (impuestos y subsidios).

10.2.2 Costos Económicos Sociales

TRI-1 Incremento del tráfico vehicular

Las actividades constructivas obligarán a modificar la infraestructura de la red vial existente de forma temporal y durante su operación se percibirá positivamente las mejoras al flujo vehicular.

Para valorar este impacto, hemos utilizado el estudio "El costo y la percepción en la sociedad por congestión vehicular causada por el transporte público urbano en la ciudad de Ambato, Ecuador", realizado durante el 2019, el cual determina el costo social que genera la congestión vehicular y se realiza un análisis de la perspectiva de los usuarios frente a esta problemática, aplicándose un modelo matemático que permite calcular el costo social que cada uno de los usuarios de transporte urbano deben pagar por la congestión vehicular en la ciudad de Ambato.

La congestión vehicular es un fenómeno que afecta a miles de ciudades alrededor del mundo, debido al constante crecimiento de zonas urbanas y al aumento de la necesidad de la población para transportarse; los resultados de dicha investigación establecen el costo social que los usuarios de transporte urbano deben asumir por causa de la congestión vehicular y lo calculan en USD 22.70 anual, es decir, USD 2.27 mensuales, dato que hemos interpolado para el área de las comunidades de El Giral y Río Duque, corregimiento de Buena Vista, distrito de Colón, provincia de Colón, es decir, el área de influencia directa del presente proyecto conformada por la población involucrado dentro del área de influencia directa del proyecto, que es de 5,599 habitantes de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá.

$$\boldsymbol{VE = 5,599 * 22.70 = 127,097.30}$$

10.2.3 Costo de la Gestión Ambiental

El Costo de la Gestión Ambiental estimado en el Capítulo 9 es el siguiente:

Tabla 10-15 Costos de Gestión Ambiental

Programas/ Planes/Aspectos	Costos en balboas
Programa de Control de Calidad del Aire, Ruido, Vibraciones, frente al Cambio Climático	**B/.336,500.00**
Programa de Protección de la Fauna	
Educación Ambiental	
Socioeconómico e Histórico-Cultural	
Monitoreo de la Calidad del Aire	
Monitoreo de Niveles de Ruido (laboral y ambiental)	
Monitoreo de Vibración	
Monitoreo de calidad de aguas superficiales	
Monitoreo de descarga de agua del sistema de decantación	

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[19] asociados a la implementación de un proyecto a lo largo de un período de tiempo o de su vida útil. Esta 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

[19] 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.

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[20].

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 10 años como horizonte para el análisis del proyecto **"CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"** estará localizado en el corregimiento de Buena Vista, distrito de Colón, provincia de Colón.

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:

[20] 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 14,088,575 millones de balboas.

- 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 **"CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"** estará localizado en el corregimiento de Buena Vista, distrito de Colón, provincia de Colón

Tabla 10-16 FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES

Proyecto "**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"** estará localizado en el corregimiento de Buena Vista, distrito de Colón, provincia de Colón. (en miles de balboas)

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)											
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION										LIQUID.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
FUENTES DE FONDOS												
Ingresos Totales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Valor de rescate												9,392,383
Externalidades Sociales		7,550,400	6,132,000	6,132,000	6,132,000	6,132,000	6,132,000	6,132,000	6,132,000	6,132,000	6,132,000	
Mejora en la vialidad de Buena Vista.		6,132,000	6,132,000	6,132,000	6,132,000	6,132,000	6,132,000	6,132,000	6,132,000	6,132,000	6,132,000	
Incremento del valor de la propiedad.		900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	
Cambio en los niveles de ocupación (empleo directo)		518,400	518,400	518,400	518,400	518,400	518,400	518,400	518,400	518,400	518,400	
Externalidades Ambientales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL DE FUENTES	**0**	**7,550,400**	**6,132,000**	**6,132,000**	**6,132,000**	**6,132,000**	**6,132,000**	**6,132,000**	**6,132,000**	**6,132,000**	**6,132,000**	**9,392,383**
USOS DE FONDOS												
Inversiones	14,088,575											
Costos de operaciones		633,986	633,986	633,986	633,986	633,986	633,986	633,986	633,986	633,986	633,986	
- Costo de Mantenimiento		633,986	633,986	633,986	633,986	633,986	633,986	633,986	633,986	633,986	633,986	
Externalidades Sociales		336,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costo de la Gestión Ambiental		336,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Externalidades Ambientales		320,895	320,895	320,895	320,895	320,895	320,895	320,895	320,895	320,895	320,895	
Alteración a la calidad del aire por polvo, gases y olores molestos		135,748	135,748	135,748	135,748	135,748	135,748	135,748	135,748	135,748	135,748	
Cambio en los niveles de ruido		8,593	8,593	8,593	8,593	8,593	8,593	8,593	8,593	8,593	8,593	
Cambio en los niveles de vibraciones		4,441	4,441	4,441	4,441	4,441	4,441	4,441	4,441	4,441	4,441	
Cambio en los procesos erosivos		2,655	2,655	2,655	2,655	2,655	2,655	2,655	2,655	2,655	2,655	
Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial		46,584	46,584	46,584	46,584	46,584	46,584	46,584	46,584	46,584	46,584	
Pérdida de la cobertura vegetal		270,711	270,711	270,711	270,711	270,711	270,711	270,711	270,711	270,711	270,711	
Afectación por atropello de la fauna terrestre		3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	
TOTAL DE USOS	**14,088,575**	**1,291,381**	**954,881**	**954,881**	**954,881**	**954,881**	**954,881**	**954,881**	**954,881**	**954,881**	**954,881**	**0**
FLUJO DE FONDOS NETOS	**-14,088,575**	**6,259,019**	**5,177,119**	**5,177,119**	**5,177,119**	**5,177,119**	**5,177,119**	**5,177,119**	**5,177,119**	**5,177,119**	**5,177,119**	**9,392,383**
FLUJO ACUMULADO	**-14,088,575**	**-7,829,556**	**-2,652,437**	**2,524,682**	**7,701,801**	**12,878,920**	**18,056,039**	**23,233,158**	**28,410,278**	**33,587,397**	**38,764,516**	**48,156,899**

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:

$$\text{ANE} = \sum_{t=1}^{n} \left(\frac{B_t - C_t}{(1 + r)^t} \right)$$

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/.21,998,099 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 2,524,682 millones de balboas hoy en día, es decir el proyecto a partir de su tercer (3er) 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 **"CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"** estará localizado en el corregimiento de Buena Vista, distrito de Colón, provincia de Colón:

Tabla 10-17 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

Bt = Beneficios económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

Ct = 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 2.09, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 1.09 centavos de beneficio social, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen 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 10-18 Criterios 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

Bt = Beneficios económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

Ct = 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 38.14%, 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 **"CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"** que estará localizado en el corregimiento de Buena Vista, distrito de Colón, provincia de Colón, 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 10-19 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 10-20 Criterios de Evaluación Económica con Externalidades

Criterios de Evaluación	Valores
Tasa Interna de Retorno (TIR)	38.14%
Valor presente Neto (VAN)	21,998,099
Relación Beneficio-Costo	2.09

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

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

El estudio de impacto ambiental fue elaborado por P4 Services & Consulting S.A. La coordinación del equipo consultor y la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II) estuvo a cargo del Ingeniero Arquimedes Sosa; Resolución DEIA-IRC-031-2023, con la colaboración de un equipo interdisciplinario de profesionales y consultores debidamente habilitados e inscritos en el Registro de Consultores Ambientales del Ministerio de Ambiente.

Para la conformación del equipo interdisciplinario se tomó en consideración el tipo de proyecto y la experiencia de los profesionales en la elaboración de estudios. Así mismo se contó con la colaboración de otros profesionales de ramas relacionadas con el tema ambiental y con experiencia previa en estudios y seguimiento ambientales presentados ante la autoridad competente.

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

Elaborado por P4 Services & Consulting S.A. IRC-005-2016 Representante legal Arquimedes Sosa G.

Tabla 11.1 Lista de nombres, firmas y registro de los Consultores

Nombre	Firma	Componente Elaborado
Arquimedes Sosa Gomez DEIA-IRC-031-2023		Coordinación del Equipo de especialistas y Elaboración de la Línea Base, análisis de impactos.
Yiseth Aparicio de Perez IRC-017-2011 Act 2023		Elaboración de la Línea Base y aspectos físicos y Socioeconómicos
Juan Carlos Romero ARC-052-2021 IRC-044-2008		Análisis de impacto, análisis de riesgo y elaboración del PMA.
Yariela Zeballos DEIA-ARC-No. 065-2022 / IRC-063-2007		Externalidades sociales y ambientales. Análisis de Costo-Beneficio Final.

11.2 Lista de nombres y firmas de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.

Nombre	Firma	Componente Elaborado
Luis Fernando Rodriguez Ingeniero Forestal 9-708-2357		Línea Base Biológica (Flora).
Karina Cano Licenciada en Biología 3-724-650		Línea Base Biológica (Fauna).
Adrian Mora Arqueólogo 8-373-733		Prospección arqueológica.
Mayra Cedeño Ingeniera Ambiental 6-710-1889		Descripción del proyecto y línea base social y análisis de impacto.
Luis A. Aguirre T. Ingeniero Ambiental 9-738-2014		Estudio Hidrológico y componentes

SECCION 12
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Los efectos ambientales ponderados, reflejan que la afectación durante su etapa constructiva al medio social y ambiental es significativa; sin embargo, de fáciles controles para mitigarlos. Pero haciendo un análisis general del proyecto en todas sus etapas, demuestra un balance positivo, que redundará en beneficios directos e indirectos a todas las comunidades involucradas de forma directa e indirecta con el proyecto.

- Las medidas de prevención, control, mitigación y compensación garantizarán la viabilidad ambiental del desarrollo del proyecto.

- Las autoridades competentes (Ministerio de Ambiente, MINSA, ATTT, MOP, MITRADEL y CSS) deberán realizar el seguimiento, vigilancia y control del Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

- Los resultados obtenidos del sondeo de opinión comunitaria sobre el proyecto muestran opiniones favorables.

- El resultado del análisis ambiental indica la viabilidad ambiental del proyecto en sus diferentes etapas (construcción y operación).

Recomendaciones

- Las recomendaciones que serán expresadas están dirigidas al promotor del proyecto y tienen la intención de que su aplicación contribuya a garantizar el éxito del proyecto desde el punto vista ambiental. Entre las más relevantes podemos citar:

- El promotor del proyecto deberá suministrar al contratista una copia del presente estudio e indicarles que las medidas y controles presentados, son de forzoso cumplimiento, por lo cual se deben implementar.

- El promotor debe brindar las facilidades a las autoridades competentes, para la supervisión del cumplimiento de Plan de Manejo Ambiental, como también deberá acatar las observaciones que surjan de las visitas de las autoridades competentes.

- El promotor deberá presentar al Ministerio de Ambiente, un informe de aplicación y eficiencia de las medidas de mitigación, y que incluya las medidas adicionales solicitadas por MiAmbiente u otra entidad gubernamental.

- El promotor debe prestar especial interés sobre las posibles afectaciones a las comunidades y los usuarios de la autopista.

- El promotor debe cumplir con las normas y leyes vigentes en materia de servidumbre vial, para evitar daños a terceros.

- El promotor deberá notificar a las autoridades del Tránsito Terrestre y la Policía Nacional para atender el tráfico vehicular y la seguridad pública.

- Establecer una estrecha coordinación con el Ministerio de Ambiente y las autoridades locales a fin de proteger el ambiente circundante.

- Solicitar y adquirir todos los permisos necesarios, con cada una de las autoridades competentes involucradas, antes de iniciar actividades.

- El promotor debe cumplir con las normas y leyes vigentes en materia de protección al ambiente natural, efectuando mayor énfasis sobre posibles afectaciones a la salud humana, con la finalidad de preservar el medio natural y evitar posteriores daños a terceros.

SECCION 13
BIBLIOGRAFÍA

13 BIBLIOGRAFÍA

- Atlas Ambiental de Panamá. Ministerio de Ambiente. 2010.
- Atlas Social de Panamá. Ministerio de Economía y Finanzas.
- Contraloría General de la República de Panamá. 2010- Censo Nacional de Población y Vivienda. Dirección de Estadísticas y Censo. 2010.
- PNUD. INDH Panamá 2002. Indicadores de Desarrollo Humano por distrito y corregimiento. 2000
- C.S.S. Gestión de la Seguridad y Salud Laboral en las empresas.
- Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá. Red Sismológica Nacional. www.igc.ac.pa – Red Sismológica Nacional.
- Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública- Ministerio de Ambiente de Panamá.
- Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá.
- Conesa Fernández – Vitoria y Colaboradores. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid
- Griggs, John y col. 2006. Prospección Arqueológica en el Alineamiento Probable de la Nueva Esclusa en el Sector Pacífico del Canal de Panamá. Autoridad del Canal de Panamá.
- Ley 41, de 1 de julio de 1998. "Por la Cual se Dicta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se Decreta la Autoridad Nacional del Ambiente". Gaceta Oficial No. 23,578, de 3 de Julio de 1998
- Ministerio de Obras Públicas. Dirección Nacional de Administración de Contratos. Especificaciones Ambientales. Suplemento Nº 4. Especificaciones Técnicas Ambientales para la Contratación de Proyectos de Construcción de Obras Viales del Ministerio de Obras Públicas de la República de Panamá. 2002.

14. ANEXOS

14.1 Copia de paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente.

REPÚBLICA DE PANAMÁ | MINISTERIO DE AMBIENTE

República de Panamá

Ministerio de Ambiente

Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo

Nº 227570

Fecha de Emisión:	10	10	2023	Fecha de Validez:	09	11	2023
	(día / mes / año)				(día / mes / año)		

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

CONSECCIONARIA MADDEN COLON S,A

Representante Legal:

TITO SERRA

Inscrita

Tomo	Folio	Asiento	Rollo
1059725	1	549472	
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 _____

Director Regional

REPÚBLICA DE PANAMÁ –GOBIERNO NACIONAL– | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COLÓN

14.2 Copia de recibo de pago para los trámites de evaluación emitido por el Ministerio de Ambiente.

Ministerio de Ambiente

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

No. 3229597

Dirección de Administración y Finanzas

Recibo de Cobro

Información General

Hemos Recibido De	CONSECIONARIA MADDEN COLON / 1059726-1-549472 DV13	**Fecha del Recibo**	2023-10-10
Administración Regional	Dirección Regional MiAMBIENTE Colón	**Guía / P. Aprov.**	
Agencia / Parque	Ventanilla Tesorería	**Tipo de Cliente**	Contado
Efectivo / Cheque		**No. de Cheque**	
	Slip de deposito No.		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	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	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

PAGO EN CONCEPTO DE ESTUDIO AMBIENTAL CATEGORIA II

Día	Mes	Año	Hora
10	10	2023	01:54:05 PM

Firma

Nombre del Cajero Yaritza Ceballos

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — MINISTERIO DE AMBIENTE
TESORERÍA REGIONAL DE COLON

Sello

IMP 1

14.3 Copia de certificado de existencia de persona jurídica.

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: GLADYS EVELIA JONES CASTILLO
FECHA: 2023.09.11 18:17:36 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD
376885/2023 (0) DE FECHA 11/09/2023
QUE LA SOCIEDAD

CONCESIONARIA MADDENCOLON, S.A.
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 549472 (S) DESDE EL MIÉRCOLES, 27 DE DICIEMBRE DE 2006
- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:
DIRECTOR / VICEPRESIDENTE: JOAO HENRIQUE ANDRADE ARAUJO MORET
DIRECTOR / PRESIDENTE: TITO DE MORAIS SERRA
DIRECTOR / SECRETARIO: LUCAS TORRES MACEDO
TESORERO: LUCAS TORRES MACEDO

AGENTE RESIDENTE: ASESORES JURIDICOS DE PANAMA

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
LA REPRESENTACION LEGAL DE LA SOCIEDAD LA TENDRA EL PRESIDENTE Y EN SU AUSENCIA EL SECRETARIO O CUALQUIER OTRA PERSONA QUE LOS ACCIONISTAS O LA JUNTA DIRECTIVA DESIGNEN

- QUE SU CAPITAL ES DE 10,000.00 DÓLARES AMERICANOS
EL CAPITAL AUTORIZADO DE ESTA SOCIEDAD SERA DE 10,000.00 DOLARES AMERICANOS, DIVIDIDO EN 10,000 ACCIONES CON UN VALOR NOMINAL DE 1.00 D LAR CADA UNA. TODAS LAS ACCIONES DE UNA MISMAS CLASE SON IGUALES ENTRE S SI CONFIEREN LOS MISMOS DERECHO Y ESTAN SUJETAS A LAS MISMA OBLIGACIONES Y RESTRICCIONES. LAS ACCIONES DE LA SOCIEDAD SERAN EMITIDAS SOLAMENTE EN FORMA NOMINATIVA.
ACCIONES: NOMINATIVAS

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , PROVINCIA PANAMÁ

- DETALLE DEL PODER:
SE OTORGA PODER A FAVOR DE SCARLETT RAQUEL SALCEDO SAINZ SEGÚN DOCUMENTO MEDIANTE ESCRITURA 3274 DE 29 DE MARZO DE 2023, DE LA NOTARIA PRIMERA DE CIRCUITO DE PANAMA. SIENDO SUS FACULTADES PODER ESPECIAL
SE OTORGA PODER A FAVOR DE ROGELIO ARNULFO ABREGO CABALLERO SEGÚN DOCUMENTO MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA 13641 EL 13 DE DICIEMBRE DE 2022 EN LA NOTARIA PUBLICA PRIMERA DEL CIRCUITO DE PANAMA SIENDO SUS FACULTADES PODER ESPECIAL
SE OTORGA PODER A FAVOR DE HUMBERTO ENRIQUE ARCE SERRANO Y MELISSA DEL CARMEN SÁNCHEZ MONTENEGRO SEGÚN DOCUMENTO ESCRITURA PÚBLICA NO. 7858 DEL 19 DE JULIO DE 2023, NOTARÍA PRIMERA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ SIENDO SUS FACULTADES PODER ESPECIAL

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL LUNES, 11 DE SEPTIEMBRE DE 2023A LAS 5:31 P. M..

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404248151

NOTARÍA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ
R.C.S.-1

Yo, LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR,
Notario Público Sexto del Circuito de Panamá, con Cédula No. 4-157-725.
CERTIFICO:
Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática que se me presentó y la he encontrado en su todo conforme.
Panamá, 09 OCT 2023
Testigos Testigos
LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Sexto

14.4 Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrrollará la actividad, obra o proyecto; con un avigencia no mayor de seis (6= meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio.

- Certificación de Servidumbre El Giral

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE VIVIENDA
Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
Dirección De Ordenamiento Territorial

CERTIFICACIÓN DE SERVIDUMBRE Y LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN

CERTIFICACIÓN Nº: 124-2022

FECHA: 26 DE AGOSTO DE 2022----------

ARQ. NANCY URRIOLA:
JEFE DEPTO. DE PLANIFICACIÓN VIAL

ATENDIDO POR: CARLOS BARRÍA----------

FIRMA: _____

PROVINCIA DE: COLÓN----------

DISTRITO: COLÓN----------

CORREGIMIENTO: BUENA VISTA----------

LUGAR: RÍO DUQUE----------

1. NOMBRE DEL INTERESADO: ROGELIO A. ABREGO----------
2. NOMBRE DE LA CALLE: PRINCIPAL RÍO DUQUE (HACIA EL GIRAL)----------
3. SERVIDUMBRE DE LA CALLE: 15.00 METROS----------
4. LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE LA CALLE: ----------

OBSERVACIONES GENERALES: ----------

REFERENCIA: PLANO DE LAS PARCELACIONES RÍO DUQUE, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE BUENA VISTA, DISTRITO Y PROVINCIA DE COLÓN. DIRECCIÓN GENERAL DE CATASTRO.--------

ARQ. DALYS DE GUEVARA.
Directora de Ordenamiento Territorial

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DIRECCIÓN NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

CONTROL Nº.454-2022

14.4.1 En caso que el promotor no sea el propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.

Resolución No. 27-2007 de 22 de enero de 2007. "Por la cual se aprueba la servidumbre vial de la Autopista Panamá – Colón. Tramo Madden – Colón del KM 13+040 al KM 48 +100.

No 25741 Gaceta Oficial Digital, viernes 02 de marzo de 2007 1

REPÚBLICA DE PANAMÁ

MINISTERIO DE VIVIENDA

RESOLUCIÓN Nº 27-2007

(de 22 de Enero de 2007)

"Por la cual se aprueba la servidumbre vial de la Autopista Panamá -Colón. Tramo Madden -Colón del KM 13+040 al KM 48+100".

LA MINISTRA DE VIVIENDA,

EN USO DE SUS FACULTADES LEGALES

CONSIDERANDO:

Que el Ministerio de Obras Públicas, solicitó la aprobación de la servidumbre vial del tramo Madden -Colón de la Autopista Panamá - Colón, que se extiende desde la estación 13K +040 a la estación 48K+100;

Que es competencia del Ministerio de Vivienda, de conformidad con el literal "q" del artículo 2 de la Ley 9 de 25 de enero de 1973, levantar, regular y dirigir los planos reguladores, lotificaciones, zonificaciones, urbanizaciones, mapas oficiales, líneas de construcción y todos los demás asuntos que requiera la planificación de las ciudades, con la cooperación de los municipios y otras entidades públicas;

Que mediante la Resolución No. 226-98 de 24 de noviembre de 1998 quedó establecida la servidumbre de la primera etapa de la Autopista Panamá-Colón, tramo Panamá-Madden;

Que la extensión y terminación de la Autopista Panamá-Colón permitirá que se siga fortaleciendo la infraestructura vial metropolitana y apoyará el desarrollo previsto por el Plan Metropolitano en las ciudades de Panamá y Colón;

Que cumplida la fase de revisión de la servidumbre vial sometida por el Ministerio de Obras Públicas, se recomendó aprobar la servidumbre propuesta para el tramo Madden-Colón que se extiende desde la Estación 13K+040 a la estación 48K+100;

Que con fundamento en lo antes expuesto,

RESUELVE:

***ARTÍCULO PRIMERO**: Aprobar para la Autopista Panamá- Colón, tramo Madden -Colón , de la estación 13K + 040 hasta la estación 48K+100 en Quebrada López, servidumbre de 80.00 metros (40.00 metros a cada lado de la línea central), excepto en los sitios donde por la condición del terreno o la particularidad de los obras a realizar en esos puntos como intercambios, puentes, etc. se requiera un ancho mayor indicado en el plano del alineamiento de la vía..*

ARTÍCULO SEGUNDO: Establecer como servidumbre de la Autopista para construcción, mantenimiento y otras actividades relacionadas con el funcionamiento de la vía los siguientes polígonos cuyas descripciones constan en los planos del proyecto:

P-1 Con un Área de 87,222.83 metros cuadrados

P-2 Con un Área de 83,825.39 metros cuadrados

P-3 Con un Área de 46,603.31 metros cuadrados

P-4 Con un Área de 8,044.07 metros cuadrados

P-5 Con un Área de 9,860.58 metros cuadrados

P-6 Con un Área de 7,695.28 metros cuadrados

P-7 Con un Área de 9,305.90 metros cuadrados

PARÁGRAFO: Será parte integrante de esta Resolución los planos del tramo de la Autopista Panamá- Colón, comprendido de las estaciones, 13K + 040 y 48K+100, preparados por la empresa ODEBRECHT Ingeniería y Construcción, y aprobado por el Ministerio de Obras Públicas.

ARTÍCULO TERCERO Enviar copia autenticada de la Resolución al Ministerio de Obras Públicas y a todas las entidades que una u otra forma participan coordinadamente en la aplicación de las Normas de Desarrollo Urbano.

ARTÍCULO CUARTO: Esta Resolución entrará a regir a partir de su publicación en la Gaceta Oficial.

FUNDAMENTO LEGAL: Ley Nº 9 de 25 de enero de 1973.

Dada en la ciudad de Panamá, a los 22 días del mes de Enero de 2007.

COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE,

ING. BALBINA HERRERA ARAÚZ LIC. DORIS ZAPATA

Ministra de Vivienda. Vice ministra de Vivienda

OTROS ANEXOS

Anexo 1 – Nota No Objeción MOP

Anexo 2 – Documentos legales Representante Legal- Apoderados

Anexo 3 – Descripción PTAR

Anexo 4 – Plano de ubicación del campamento.

Anexo 5 – Planos Generales del Proyecto

Anexo 6 – Memoria Técnica de Diseño de Drenajes

Anexo 7 – Estudio Geotécnico

Anexo 8 – Planos del Perfil Topográfico.

Anexo 9 – Planos de Señalización Vial

Anexo 10 – Mapa de Unidad Geológica del área donde se desarrollará el proyecto

Anexo 11 – Mapa de Ubicación Geográfica.

Anexo 12 – Mapa de Geomorfología del Proyecto

Anexo 13 – Mapa Capacidad Agrologica

Anexo 14 – Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo

Anexo 15– Mapa de Ecosistemas

Anexo 16 – Mapa de la Red hidrológica

Anexo 17 – Reportes de Monitoreo

Anexo 18 – Notas ACP

Anexo 19 – Estudio Hidrológico.

Anexo 20 – Volante Informativa

Anexo 21 – Encuestas Realizadas

Anexo 22 – Informe de Prospección arqueológica

Anexo 23 - Mapa de Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto

Anexo 1– Carta de No Objeción del Ministerio de Obras Públicas.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE
OBRAS PÚBLICAS

Oficina de Proyectos Especiales
Tel. 507-9502 – 507-9412

Panamá, 26 de octubre de 2022
OPE-22-10-1330

Ingeniero
Humberto Arce
Concesionaria Madden-Colón
Colón

Asunto: Respuesta a Nota CMC/O&M-400/2022 – Presentación de Propuestas para la conexión de la Comunidad El Giral con la Autopista Don Alberto Motta Cardoze.

Ingeniero Arce:

En respuesta a la Nota CMC/O&M-400/2022 del 12 de octubre de 2022, en donde presentan las propuestas inherentes a los estudios preliminares del Diseño y Estudio de Impacto Ambiental requeridos para la solución de la conexión entre la comunidad El Giral con la Autopista Don Alberto Motta Cardoze, tenemos a bien indicar lo siguiente:

Revisadas las propuestas y tomando en cuenta los comentarios y visto bueno del Despacho Superior del Ministerio de Obras Públicas, damos nuestra **NO OBJECIÓN**, para el inicio de los estudios preliminares, Diseño y estudio de Impacto Ambiental del proyecto mencionado.

Quedamos a su disposición para cualquier consulta adicional que requiera.

Atentamente,

Gilberto Marengo
Director Oficina de
Proyectos Especiales

GM/AG/JJR

CONCESIONARIA MADDEN COLÓN, S.A.
RECIBIDO
Por: Naomi Ayanza
Fecha: 26-10-2022
Hora: 3:18 pm

Anexo 2 – Documentos Legales de Representantes y Apoderados


REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Rogelio Arnulfo
Abrego Caballero

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 18-JUL-1984
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ,PANAMÁ
SEXO: M DONANTE TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 09-NOV-2022 EXPIRA: 09-NOV-2037

8-776-1048

Yo, LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR,
Notario Público Sexto del Circuito de Panamá, con Cédula
No. 4-157-725.

CERTIFICO:

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con su original que se me presentó y la he encontrado en su todo conforme.

Panamá, 09 OCT 2023

Testigos

Testigos

LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Sexto

NOTARÍA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
R.C.S.-1
PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ


REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL
Humberto Enrique
Arce Serrano
NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 19-MAR-1984
LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ,DAVID
SEXO: M DONANTE TIPO DE SANGRE: O+
EXPEDIDA: 03-MAR-2022 EXPIRA: 03-MAR-2037
4-732-1491

Yo, LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR,
Notario Público Sexto del Circuito de Panamá, con Cédula No. 4-157-725.

CERTIFICO:

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con su original que se me presentó y la he encontrado en su todo conforme.

Panamá, 09 OCT 2023

Testigos

Testigos

LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Sexto

NOTARÍA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
R.C.S.-1
PANAMÁ, REP DE PANAMÁ

REPÚBLICA DE PANAMÁ ☆ NOTARÍA SEGUNDA DEL CIRCUITO ☆



REPÚBLICA DE PANAMÁ
CARNÉ DE RESIDENTE PERMANENTE

Tko
De Morais Serra

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 23-NOV-1981
LUGAR DE NACIMIENTO: BRASIL
NACIONALIDAD: BRASILEÑA
SEXO: M
EXPEDIDA: 08-ENE-2020
TIPO DE SANGRE: A+
EXPIRA: 08-ENE-2030

E-8-177817



TE TRIBUNAL ELECTORAL

DIRECTOR NACIONAL DE CEDULACIÓN

E-8-177817

5A20CRI0010

Yo, **Licdo. Fabián E. Ruiz S.**, Notario Público Segundo, del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad No. 8-421-593.

CERTIFICO:

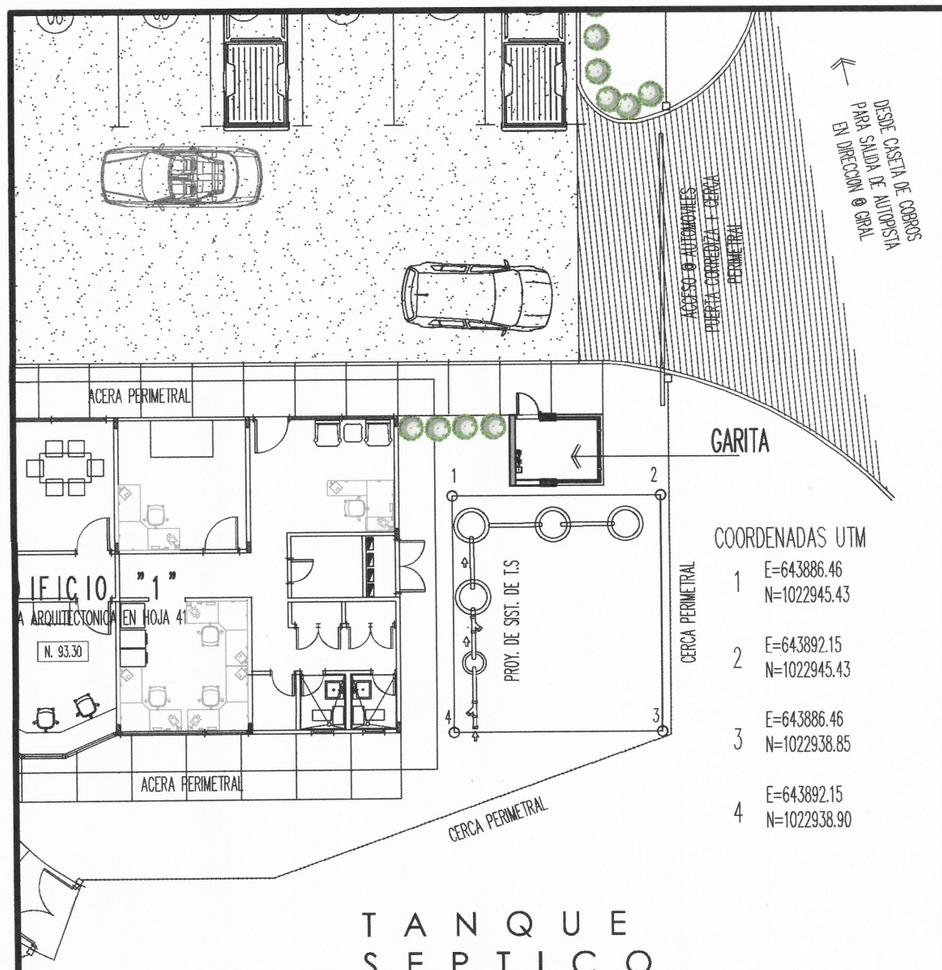
Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con su original y la he encontrado en todo conforme.

Panamá, 11 OCT 2023

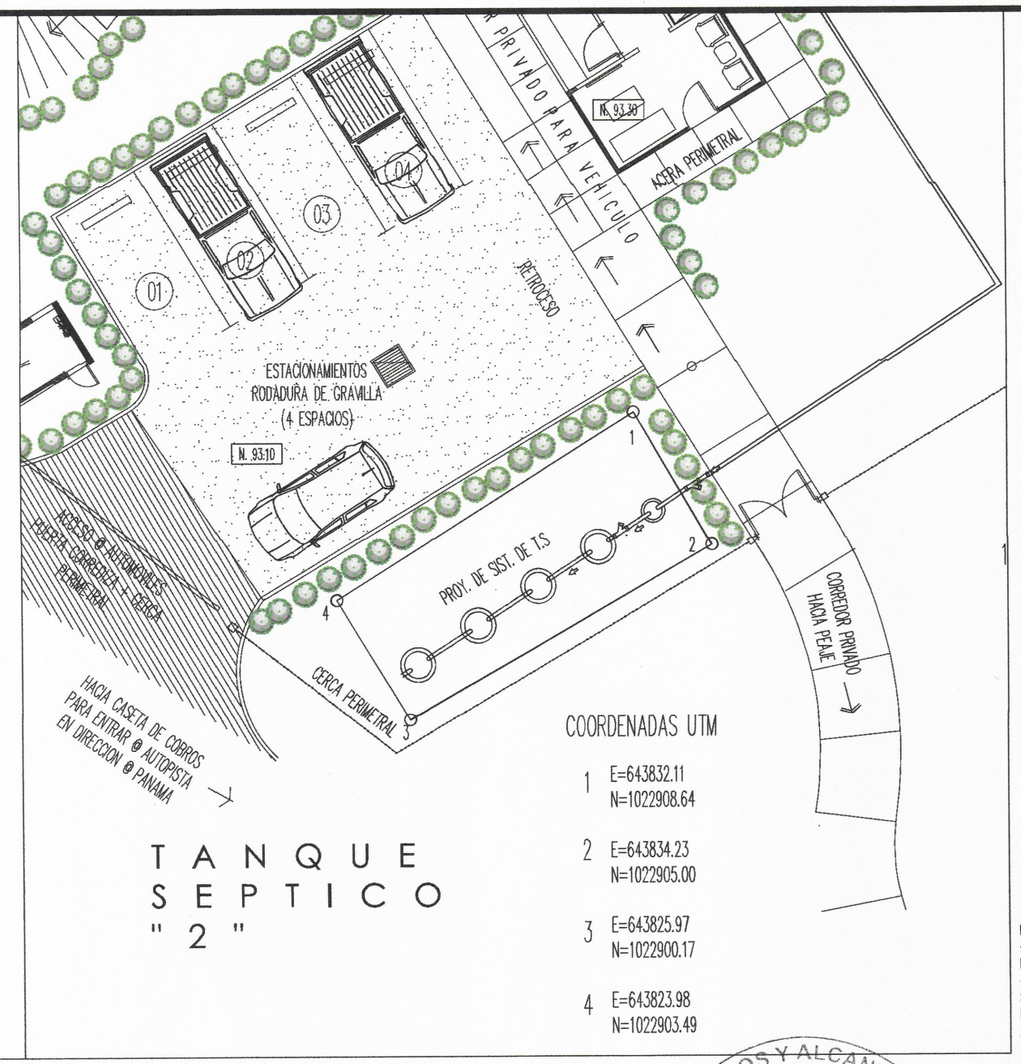
Licdo. Fabián E. Ruiz S.
Notario Público Segundo

REPÚBLICA DE PANAMÁ ☆ NOTARÍA SEGUNDA DEL CIRCUITO ☆

Anexo 3 – Plano y Memoria Técnica PTAR



TANQUE SEPTICO "1"



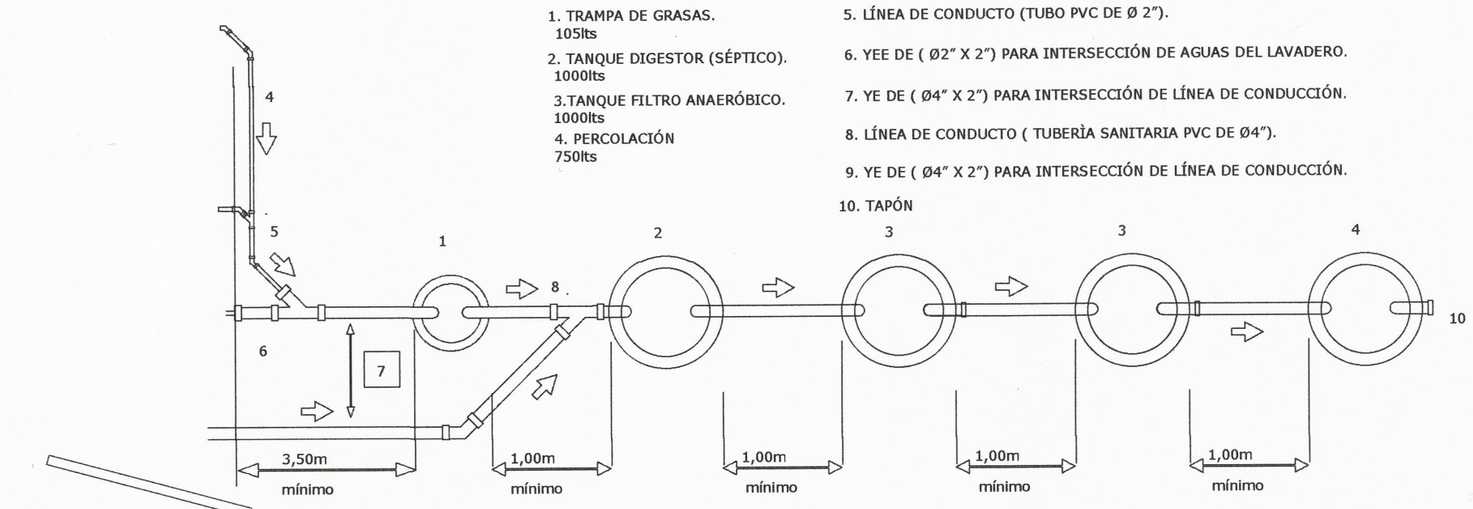
TANQUE SEPTICO "2"

EDIFICIO "1"

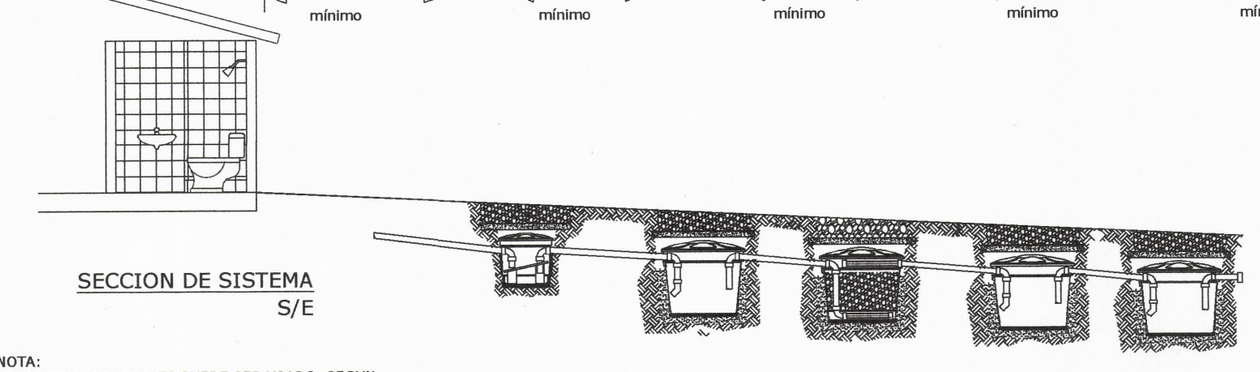
EDIFICIO "2"

LOCALIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS
S/E

1. TRAMPA DE GRASAS. 105lts
2. TANQUE DIGESTOR (SÉPTICO). 1000lts
3. TANQUE FILTRO ANAERÓBICO. 1000lts
4. PERCOLACIÓN 750lts
5. LÍNEA DE CONDUCTO (TUBO PVC DE Ø 2").
6. YEE DE (Ø2" X 2") PARA INTERSECCIÓN DE AGUAS DEL LAVADERO.
7. YE DE (Ø4" X 2") PARA INTERSECCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN.
8. LÍNEA DE CONDUCTO (TUBERÌA SANITARIA PVC DE Ø4").
9. YE DE (Ø4" X 2") PARA INTERSECCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN.
10. TAPÓN



SECCION DE SISTEMA
S/E



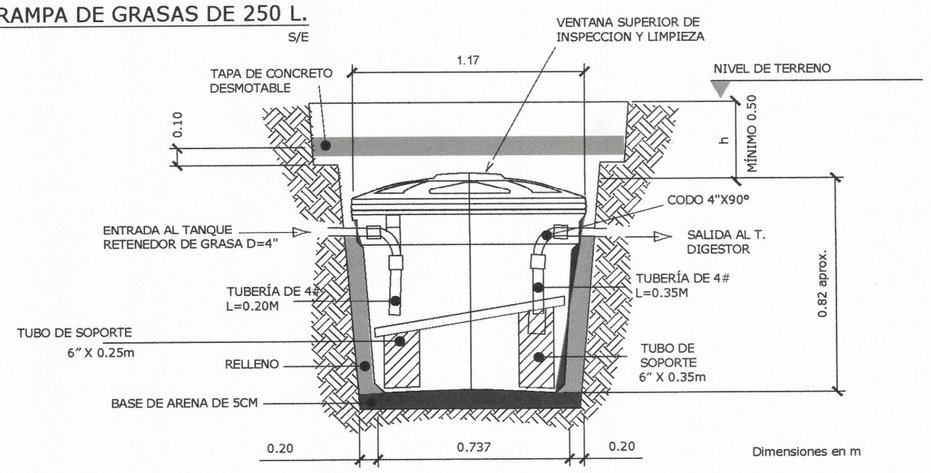
NOTA:
-EL SISTEMA PROPUESTO PUEDE SER USADO, SEGUN NOTA DEL MINISTERIO DE SALUD SDGSA-N°537.
-EL TANQUE SEPTICO SERA LIMPIADO POR UN SERVICIO TECNICO ESPECIALIZADO REGULARMENTE. EL PROCESO DE LIMPIEZA SERA, PERO NO SE LIMITARA A LO SIGUIENTE:
-APERTURA DEL POZO CON EL CUIDADO NECESARIO.
-INSERTAR LA BOMBA ASPIRADORA, SE COMIENZA A ASPIRAR A MEDIDA QUE SE LLENA EL POZO CON AGUA LIMPIA.
-SE DESPEJAN LOS FILTROS CON UNA TÉCNICA DE LIMPIEZA ESPECÍFICA.
-AL EXTRAER AL MENOS EL 80 % DE LOS DESECHOS DE GRASA Y LODO DEL TANQUE SE DETIENE EL PROCESO.
-AGREGAR PRODUCTOS QUÍMICOS QUE TIENEN PROPIEDADES ANTIBACTERIANAS.
-SE FINALIZA EL PROCESO AL CERRAR EL TANQUE.

BIOSTAR SYSTEM DESIGN PARAMETERS AND CALCULATIONS	
Unidades	Detalle Calculo/Supos y Cargas*
24	Total Unidades Tipicas Consideradas
0	Residenciales Sumados por Casa (x2)
0	Tienda/local de Barriada
0	CENTROS EDUCATIVOS/RELIGIOSOS/ESTACIONES
24	Usuario Oficina. Doctor/Gobierno/legal
476.0	CAUDAL DE DISENO EN GPD/DIA +++
212.0	HRT promtstado (horas)
200-250	Ent.BOD Estrada +**
<20	BOD5 salida mg/l(Max permisible 50 g/m)*****
20-40	Ent N Estrada mg/l *
<10	N salida mg/l(Maxpermisible 15 g/l) ****
0.2	Nitrificacion Requerida estimada (NH4-N Kg/dia)
0.2	Nitrogeno (Kgs) Diario Calculado
1.7	BOD (kgs) Diarios Calculados
0.8	Oxidacion COD (Kg dia) Minima Estimada

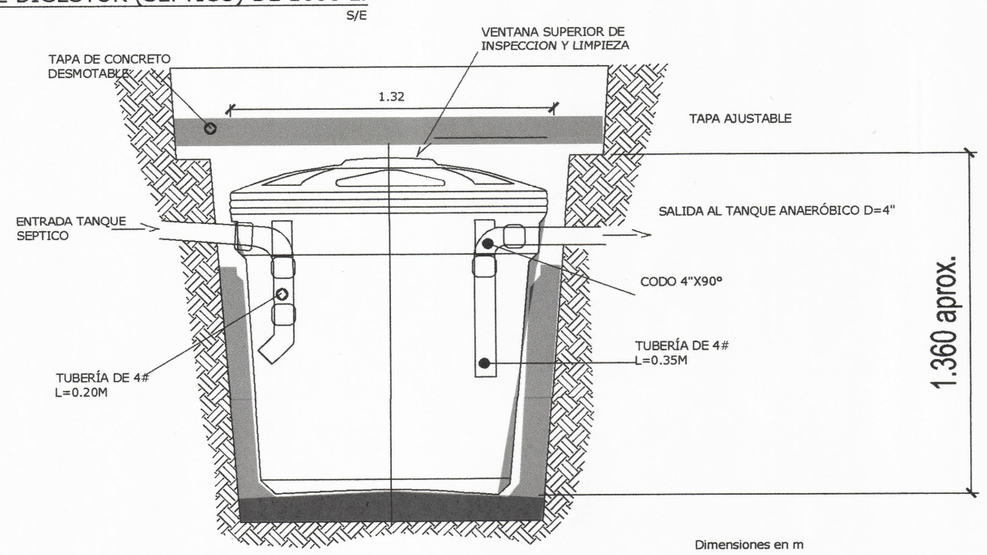
Calculos Basados en:
* "Ohio Contractor datasheet and required Standard Flows and Loads" for American septic systems July 1,2005
**60 gluser/dav
**Industrial Wastewater Sizin_gCriteria SYF 199 Prof, Kadir Kesitoglu
***Endusnivel Atksu Artime Tess Boyutlandirma Kriterleri SYF 199-202
****Copanit 35 del 2000 Descarga EEffuentes loquidos directamente a cuerpos de A subterraneos o superficiales
*****Septic Aerestor efficiencv calculation Tables under 250,000 GPD
******Uvfiltration Desinfection at at 55,000uW seclcm^2, (55 joules)
+++ Normas tecnicas para aprobacion de planos de los sistemas de acueductos y alcantarillados sanitarios Capitulo 4,Sec.D P22 IDAAN Marzo del 2006
**++Blowers STO

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS REPUBLICA DE PANAMA
IDAAN
VENTANILLA ÚNICA PANAMA
29-09-2023
SISTEMA PRIVADO

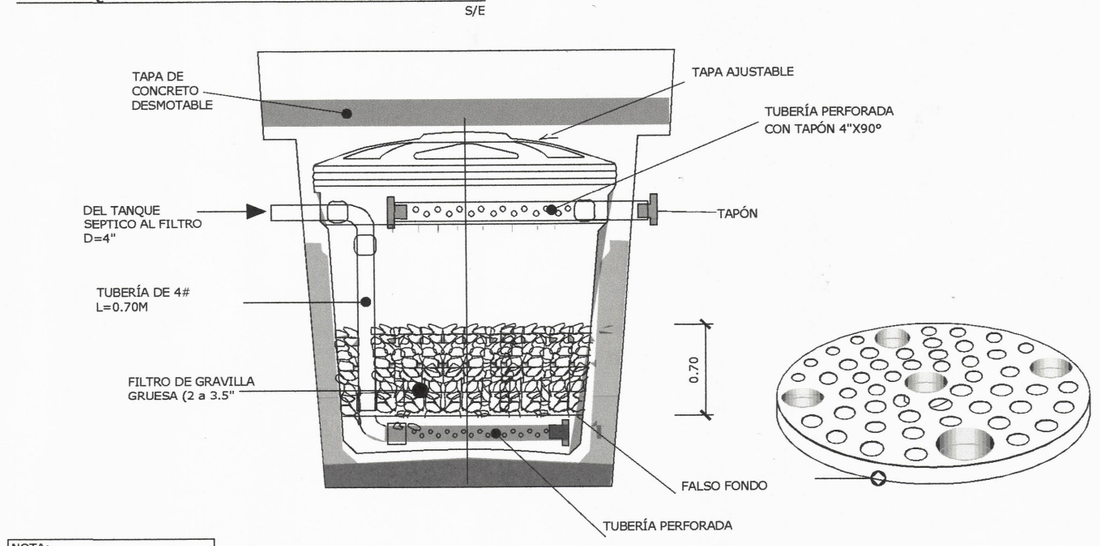
1. TRAMPA DE GRASAS DE 250 L.
S/E



2. TANQUE DIGESTOR (SÉPTICO) DE 1000 L.
S/E



3. TANQUE FILTRO ANAERÓBICO DE 1000 L.
S/E



NOTA:
SELLE LAS BOCAS DE ENTRADA Y SALIDA DE LOS TANQUES.

CMC CONCESIONARIA MADDEN COLON

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:
CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONSULTOR

AREAS PARA SELLOS

JAIR ELI CARDENAS SALADO
Licencia No. 2006-078
L.E.Y. 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

CONTENIDO: DETALLES DE SISTEMA SANITARIO	CODIGO: 032219-PL-ARQ-006-R6
DISEÑO GEOMETRICO: ING. RUTILIO VILLARREAL	DISEÑO HIDRAULICO: ING. RUTILIO VILLARREAL
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. RUTILIO VILLARREAL	DIBUJO: TEC. ROSA VASQUEZ
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL	ESCALA: INDICADAS / FECHA: AGOSTO 2023

REVISIONES:	No.	FECHA:	OBSERVACION:
	RS	06/12/23	AJUSTES EN DISEÑO

HOJA: ARQ-06
DE 106

0416

SISTEMA DE TANQUE SEPTICO
CMC – EL GIRAL
NUEVAS OFICINAS

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES
REPÚBLICA DE PANAMÁ
IDAAN
VENTANILLA ÚNICA
PANAMÁ

29-09-2023

SISTEMA PRIVADO

Memoria Técnica
TANQUE SEPTICO

Autopista Don Alberto Motta, localidad del Gira, corregimientos de Buena Vista, provincia de Colon, Republica de Panamá

JAIR ELI CARDENAS SALADO
INGENIERO
Licencia No. [illegible]-096-178
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

SEPTIEMBRE 2023

1-TANQUE SÉPTICO DE FLUJO PARALELO

Descripción general

Para este proyecto se contempla la construcción de dos oficinas en el sector del Giral, conocidas como edificios 1 y edificio 2. Para cada edificio se tiene contemplado dos sanitarios para damas y caballeros, se espera que la población máxima en horas laborales sea de 24, en turnos rotativos. Por lo que se ha usado el numero de personas en 24 y para un tipo de uso oficina.

Este tanque séptico en paralelo es un sistema de tratamiento de aguas residuales que utiliza dos o más tanques sépticos conectados en serie. Este tanque será sellado, para hacer limpieza periódica y no será conectado o vertido a sistema existente o cuerpo de agua receptora. Este tipo de sistema ofrece una serie de ventajas sobre un sistema séptico convencional, entre las que se incluyen:

Mayor eficiencia: Los sistemas de tanque séptico en paralelo proporcionan un tratamiento más completo de las aguas residuales, ya que los desechos pasan por dos o más tanques. Esto ayuda a eliminar más sólidos, grasas y bacterias de las aguas residuales.

Mayor capacidad: Los sistemas de tanque séptico en paralelo pueden tratar una mayor cantidad de aguas residuales que un sistema séptico convencional. Esto los hace ideales para hogares o empresas con un alto consumo de agua.

Mayor confiabilidad: Los sistemas de tanque séptico en paralelo son más confiables que los sistemas sépticos convencionales. Si un tanque se obstruye o falla, el otro tanque puede continuar tratando las aguas residuales.

El funcionamiento de un sistema de tanque séptico en paralelo es similar al de un sistema séptico convencional. Las aguas residuales ingresan al primer tanque, donde las partículas sólidas se sedimentan en el fondo. El agua residual clarificada luego pasa al segundo tanque, donde se produce la descomposición biológica. El agua tratada luego se descarga en el suelo o en un cuerpo de agua.

Los sistemas de tanque séptico en paralelo se pueden instalar en una variedad de condiciones. Son una buena opción para hogares o empresas ubicadas en áreas con suelos poco permeables o con alto nivel freático. También son una buena opción para hogares o empresas con un alto consumo de agua.

Ventajas de los sistemas de tanque séptico en paralelo:

Mayor eficiencia

Mayor capacidad

Mayor confiabilidad

Desventajas de los sistemas de tanque séptico en paralelo:

Mayor costo inicial

Mayor complejidad de instalación

Materiales

El Tanque está construido en plástico reforzado con fibra de vidrio, material reconocido y ampliamente probado para este tipo de soluciones sanitarias. Cumple con las normas del Ministerio de Salud por ser un material de alta resistencia, no susceptible a la corrosión o deterioro que garantiza un producto de cierre y juntas herméticas totalmente impermeable con una vida útil mínima similar a la estimada para una vivienda, 60 años.

Diseño y Dimensiones

Este tanque es liviano, en forma de pirámide truncada compuesto de cinco compartimentos paralelos que otorgan gran distancia para el recorrido de las partículas lo que permite triplicar el largo del proceso de sedimentación ofreciendo un tratamiento de alto rendimiento que al lograr mayor distancia entre la entrada y la salida aumenta la longitud del recorrido obteniendo mayor tiempo de retención y garantizando la mayor eficiencia en el tratamiento.

El sistema de tanque séptico con 5 tanques es un sistema de tratamiento de aguas residuales que utiliza cinco tanques separados para tratar las aguas residuales. El primer tanque es un filtro de grasa, que elimina las grasas y aceites de las aguas residuales. Los dos siguientes tanques son digestores, que descomponen los sólidos orgánicos de las aguas residuales. El cuarto tanque es un aereador, que agrega oxígeno a las aguas residuales para promover la descomposición biológica. El último tanque es un filtro anaerobio, que filtra las aguas residuales tratadas antes de que se descarguen en el suelo o en un cuerpo de agua.

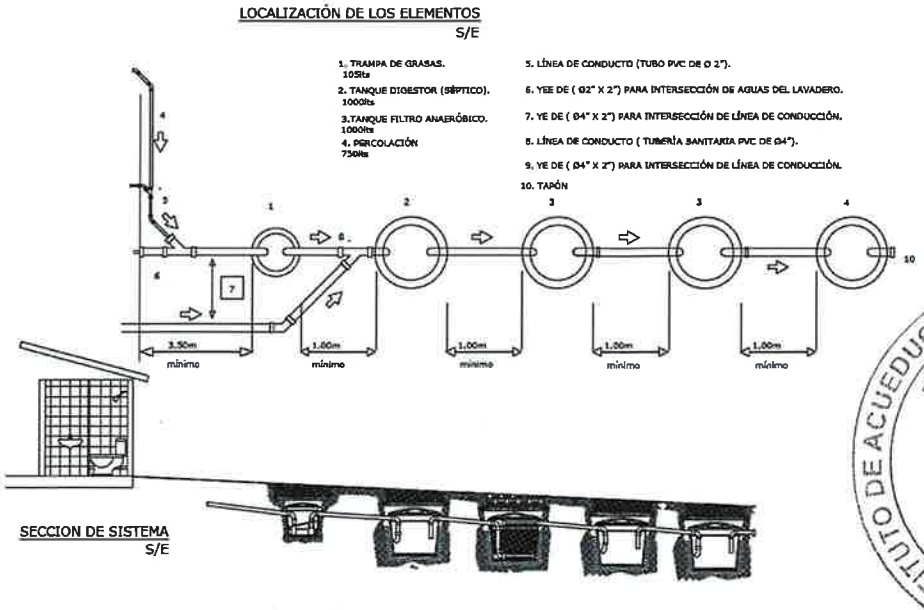
La forma permite la apropiada interacción, con el ángulo de reposo del suelo, pretendiéndose su fortaleza estructural. El sistema de construcción formado por elementos paralelos está reforzado internamente con tubos de PVC, forrados en fibra de vidrio colocados entre las paredes y unidos firmemente a ellas lo que permite a la estructura trabajar conjuntamente proporcionándole amplia resistencia ante las compresiones externas y las tensiones que pueda generar el líquido desde su interior.

La tapa está provista con un registro de entrada (man hole) con las dimensiones apropiadas para efectuar la limpieza fácilmente, un registro de salida para la inspección de los niveles de sólidos en el tanque y registros de inspección en el tanque central. Todos los registros van provistos de tapas moldeadas de plástico. Toda la superficie de la tapa está construida en laminado de fibra de vidrio de forma que permite un cierre hermético con el cuerpo del tanque y garantiza protección contra la corrosión de la loza de concreto que se recomienda chorrear sobre ella. Esto debido a que los vapores propios de la digestión de la materia orgánica degradan el concreto facilitando su descomposición y la corrosión de los refuerzos metálicos.

Por otra parte, la loza de concreto en la tapa, al anclarse sobre las paredes laterales exteriores del tanque, ofrece resistencia a las cargas y esfuerzos del suelo, garantiza su hermeticidad para eliminar olores y vapores indeseables y mejora su resistencia a cargas verticales. Junto con las paredes verticales Provistas de tubos horizontales reforzados con fibra de vidrio el conjunto ofrece amplia resistencia a esfuerzos verticales y también a esfuerzos horizontales provenientes de suelos arcillosos.

El tanque está provisto de figuras en T de PVC de 10 mms. en los registros de entrada y salida de acuerdo a las dimensiones indicadas en el esquema adjunto.

Configuración del Tanque.



INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES
REPUBLICA DE PANAMA
DAAN
VENTANILLA ÚNICA
PANAMA

29-09-2023
SISTEMA
PRIVADO

Capacidad del tanque séptico/ sedimentador,

Para estimar la cantidad de agua a cargar en el sistema se parte de una dotación (D) de agua y de un coeficiente de retorno típico del 80%. Así mismo se plantea la utilización de inodoros.

BIOSTAR SYSTEM DESIGN PARAMETERS AND CALCULATIONS	
Unidades	Detalle CalculoFlujos y Cargas•
24	Total Unidades Tipicas Consideradas
0	Residenciales Sumados por Casa (x2)
0	Tienda/local de Barriada
0	CENTROS EDUCATIVOS/RELIGIOSOS/ESTACIONES
24	Usario Oficina Doctor/Gobierno/legal
476.0	CAUDAL DE DISENO EN GPDiDIA +++
212.0	HRT prorrateado (horas)
200-250	Est,BOD Entrada •""
<20	BOD5 salida mg/l(Max permisible 50 g/ml)*****
20-40	Est N Entrada mg/l *
<10	N salida mg/l(Maxpermisible 15 g/l) ••••
0.2	Nitrificacion Requerida estimada (NH4-N Kg/dia)
0.2	Nitrogeno (Kgs) Diario Calculado
1.7	BOD (kgs) Diarios Calculados
0.8	Oxidacion COD (Kg/dia) Minima Estimada

Para este proyecto se proponen utilizar 1 trampa de grasa de 105lts, 2 tanques digestores de 1000lts cada uno, 1 tanque de filtro anaeróbico y un tanque de percolación de 750lts.

B- FILTRO DE FLUJO ASCENDENTE Y MECANISMOS DE DESINFECCIÓN.

Descripción general.

Un filtro de flujo ascendente es un sistema de tratamiento de aguas residuales que utiliza un medio filtrante para eliminar los sólidos suspendidos y disueltos de las aguas residuales. El medio filtrante, que suele ser arena o grava, proporciona una superficie para que las bacterias se adhieran y descompongan los sólidos orgánicos.

Los filtros de flujo ascendente se utilizan a menudo como tratamiento secundario para las aguas residuales que han pasado por un tanque séptico. El tratamiento secundario es el proceso de eliminar los sólidos suspendidos y disueltos de las aguas residuales.

Funcionamiento de un filtro de flujo ascendente

Las aguas residuales ingresan al filtro de flujo ascendente a través de una tubería de entrada. Las aguas residuales luego fluyen a través del medio filtrante, donde las bacterias descomponen los sólidos orgánicos. Los sólidos suspendidos se filtran a través del medio filtrante y los sólidos disueltos se eliminan por absorción.

El agua residual tratada luego sale del filtro de flujo ascendente a través de una tubería de salida y seria limpiado por un carro cisterna de limpieza de tanque sépticos.

Materiales

El Filtro anaerobio y el resto de los componentes están construido en plástico reforzado con fibra de vidrio, con características similares en proporción a su tamaño a las del tanque séptico.

Componentes del sistema de tratamiento anaeróbico.

Tipo de tratamiento: Anaeróbico

1 trampa de grasa de 105lts,

2 tanques digestores de 1000lts cada uno,

1 tanque de filtro anaeróbico

1 tanque de percolación de 750lts

Etapa de desinfección

Las aguas tratadas provenientes del filtro aeróbico pasan a través de un clorador que contiene pastillas de cloro que suplen una dosis de 8 mg/lt. Después de esta etapa el líquido es almacenado en un tanque de contacto o retención de acuerdo al tiempo de retención hidráulica que sea necesario.

C- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Tanque séptico/sedimentador

Debe realizarse el mantenimiento respectivo para este sistema mediante la inspección periódica del tanque séptico. Esto se hará a través de los registros que se dejan en la tapa superior. Por ahí es posible medir la cantidad de lodos acumulados en el fondo; introduciendo por las "T" instaladas, una vara con un pedazo de tela o mechas atadas a un extremo a sumergir. En forma semejante y por los mismos orificios se pueden inspeccionar el espesor de la capa de natas. Esta actividad debe ejecutarse mensualmente.

Debe hacerse la limpieza del tanque mensual o como consecuencia a una inspección previa que indique la necesidad de llevar a cabo tal función anticipadamente. Esto es cuando las natas ó los lodos estén muy cerca de la boca de las "T" de salida.

Deben realizarse las limpiezas en el periodo seco ó de no lluvias de la zona. Primero se remueven las natas. Después de eso se procede a mezclar el resto del contenido y se extrae lo que corresponde. Ese volumen a extraer estará compuesto por material ya estabilizado, material fresco (recientemente depositado) y por material activo (bacterias). Nunca se extrae la totalidad del contenido de un tanque, debe dejare por lo menos un 20% de su contenido para la reactivación o continuidad biológica del tratamiento.

D-COMENTARIOS

-Este material propone un sistema alternativo para el tratamiento de aguas residuales.

-Se ha propuesto usar el sistema "Biológica Solución para el tratamiento de aguas residuales Biostar Tubex o similar" los cuales tienen el aval del ministerio de salud

-Este concepto de tanque séptico mejorado ocurre debido a la falta de sistema de alcantarillado en el área y para evitar verter a cuerpos de agua receptoras, por lo que se trata de un sistema sellado, con limpieza programada.

REPÚBLICA DE PANAMÁ

IDAAN

Panamá, 29 de septiembre de 2023
Nota No. 113 VC

Licenciado

Ronny González

Consultor Ambiental

Código: Idaan-2023- 010010

E.S.D.

Ref: Planos de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas para Proyecto **"Conexión de la Autopista don Alberto Motta Cardoze, con la Comunidad de el Giral"**, ubicado en el corregimiento de Buena Vista, distrito de Colón, provincia de Colón.

Respetado Lic. González:

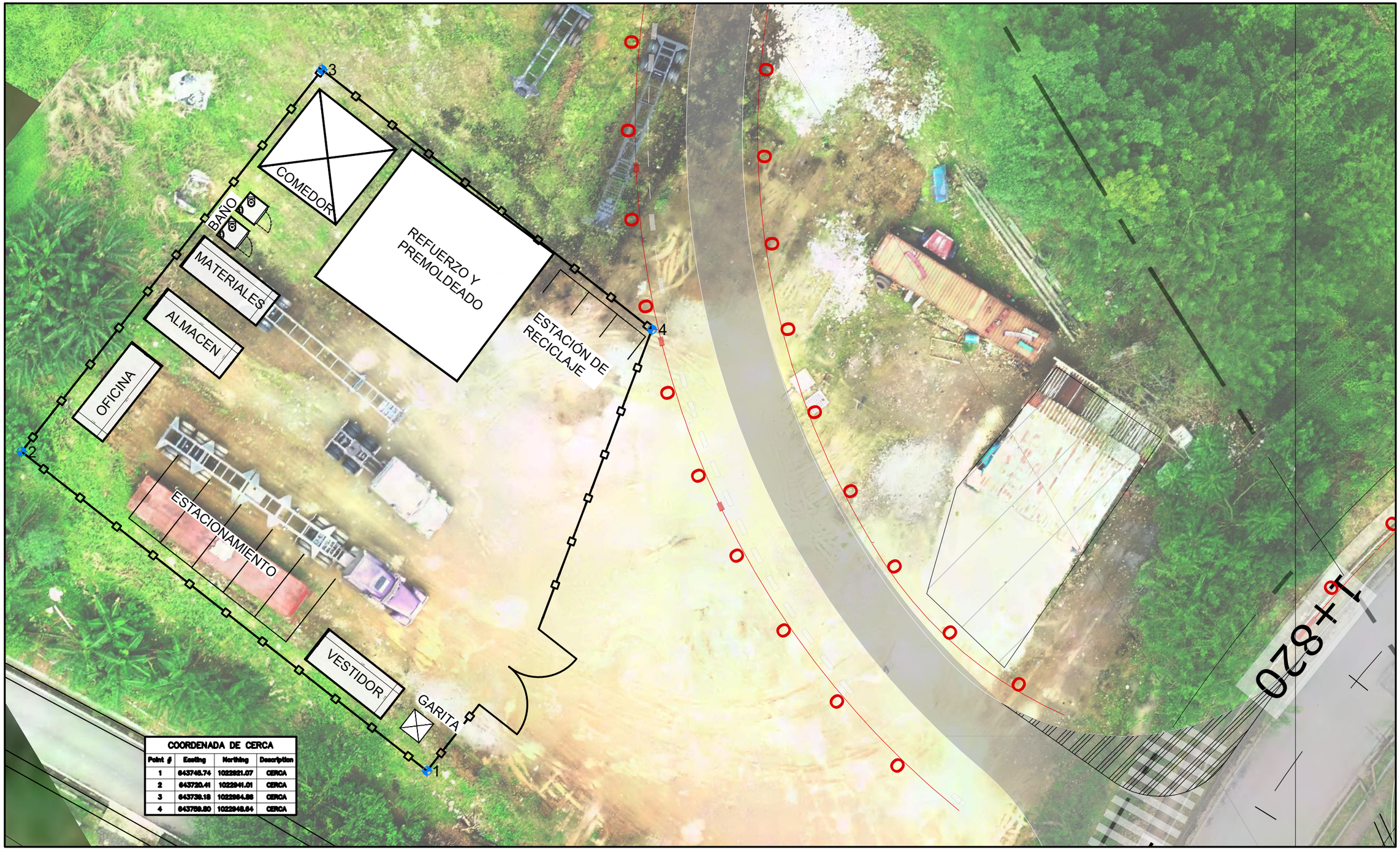
Adjunto plano con su memoria técnica del proyecto en referencia, debidamente sellados y firmados.

Sin otro particular.
Atentamente,

Ing. Jorge González

Coordinador de Ventanilla Única
Idaan/Miviot/Mupa
cc. Ing Daniel Moreno Jefe de Estudio y Diseño

Anexo 4 – Planta de Ubicación de Campamento.

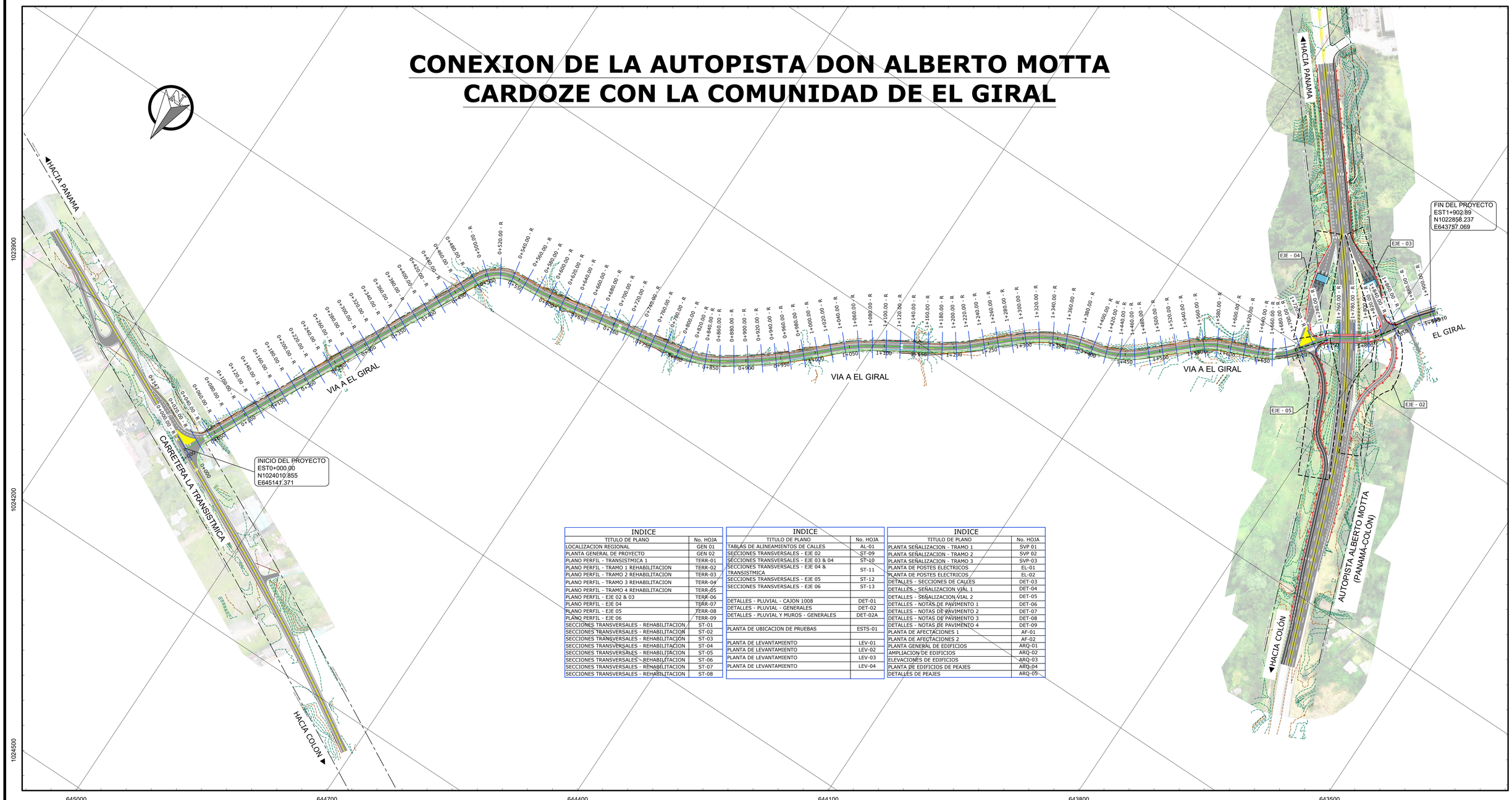


COORDENADA DE CERCA			
Point #	Easting	Northing	Description
1	643746.74	1022921.07	CERCA
2	643720.41	1022941.01	CERCA
3	643739.18	1022964.88	CERCA
4	643759.80	1022948.64	CERCA

PLANTA DE CAMPAMENTO GIRAL

Anexo 5 – Planos Generales del Proyecto

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL



INDICE	
TITULO DE PLANO	No. HOJA
LOCALIZACION REGIONAL	GEN 01
PLANTA GENERAL DE PROYECTO	GEN 02
PLANO PERFIL - TRANSISTMICA 1	TERR-01
PLANO PERFIL - TRAMO 1 REHABILITACION	TERR-02
PLANO PERFIL - TRAMO 2 REHABILITACION	TERR-03
PLANO PERFIL - TRAMO 3 REHABILITACION	TERR-04
PLANO PERFIL - TRAMO 4 REHABILITACION	TERR-05
PLANO PERFIL - EJE 02 & 03	TERR-06
PLANO PERFIL - EJE 04	TERR-07
PLANO PERFIL - EJE 05	TERR-08
PLANO PERFIL - EJE 06	TERR-09
SECCIONES TRANSVERSALES - REHABILITACION	ST-01
SECCIONES TRANSVERSALES - REHABILITACION	ST-02
SECCIONES TRANSVERSALES - REHABILITACION	ST-03
SECCIONES TRANSVERSALES - REHABILITACION	ST-04
SECCIONES TRANSVERSALES - REHABILITACION	ST-05
SECCIONES TRANSVERSALES - REHABILITACION	ST-06
SECCIONES TRANSVERSALES - REHABILITACION	ST-07
SECCIONES TRANSVERSALES - REHABILITACION	ST-08

INDICE	
TITULO DE PLANO	No. HOJA
TABLAS DE ALINEAMIENTOS DE CALLES	AL-01
SECCIONES TRANSVERSALES - EJE 02	ST-09
SECCIONES TRANSVERSALES - EJE 03 & 04	ST-10
SECCIONES TRANSVERSALES - EJE 04 & TRANSISTMICA	ST-11
SECCIONES TRANSVERSALES - EJE 05	ST-12
SECCIONES TRANSVERSALES - EJE 06	ST-13
DETALLES - PLUVIAL - CAJON 1008	DET-01
DETALLES - PLUVIAL - GENERALES	DET-02
DETALLES - PLUVIAL Y MUROS - GENERALES	DET-02A
PLANTA DE UBICACION DE PRUEBAS	ESTS-01
PLANTA DE LEVANTAMIENTO	LEV-01
PLANTA DE LEVANTAMIENTO	LEV-02
PLANTA DE LEVANTAMIENTO	LEV-03
PLANTA DE LEVANTAMIENTO	LEV-04

INDICE	
TITULO DE PLANO	No. HOJA
PLANTA SEÑALIZACION - TRAMO 1	SVP 01
PLANTA SEÑALIZACION - TRAMO 2	SVP 02
PLANTA SEÑALIZACION - TRAMO 3	SVP-03
PLANTA DE POSTES ELECTRICOS	EL-01
PLANTA DE POSTES ELECTRICOS	EL-02
DETALLES - SECCIONES DE CALLES	DET-03
DETALLES - SEÑALIZACION VIAL 1	DET-04
DETALLES - SEÑALIZACION VIAL 2	DET-05
DETALLES - NOTAS DE PAVIMENTO 1	DET-06
DETALLES - NOTAS DE PAVIMENTO 2	DET-07
DETALLES - NOTAS DE PAVIMENTO 3	DET-08
DETALLES - NOTAS DE PAVIMENTO 4	DET-09
PLANTA DE AFECTACIONES 1	AF-01
PLANTA DE AFECTACIONES 2	AF-02
PLANTA GENERAL DE EDIFICIOS	ARQ-01
AMPLIACION DE EDIFICIOS	ARQ-02
ELEVACIONES DE EDIFICIOS	ARQ-03
PLANTA DE EDIFICIOS DE PEAJES	ARQ-04
DETALLES DE PEAJES	ARQ-05

PLANTA GENERAL DE PROYECTO

GUIA DE SECCIONES TRANSVERSALES ESC.1:2,500

(EN METROS)

50 0 25 50 100 150 200 250

1 : 2500

CMC CONCESIONARIA MADDEN COLON

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONSULTOR

AREAS PARA SELLOS

CONTENIDO: PLANTA GENERAL DE PROYECTO e INDICE	CODIGO: 032219-PL-GEN-002-R1
DISEÑO GEOMETRICO: ING. ERIKA POLO	DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO	DIBUJO: TEC. ROSA VASQUEZ
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL	ESCALA: INDICADAS / FECHA: ENERO 2023

REVISIONES:	No.	FECHA:	OBSERVACION:
	R0	23/11/22	EMISION INICIAL
	R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO
	R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO
	R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO

LSP CONSULTORES

HOJA: GEN-02 DE 52

DESGLOSE DE AREAS - GENERAL

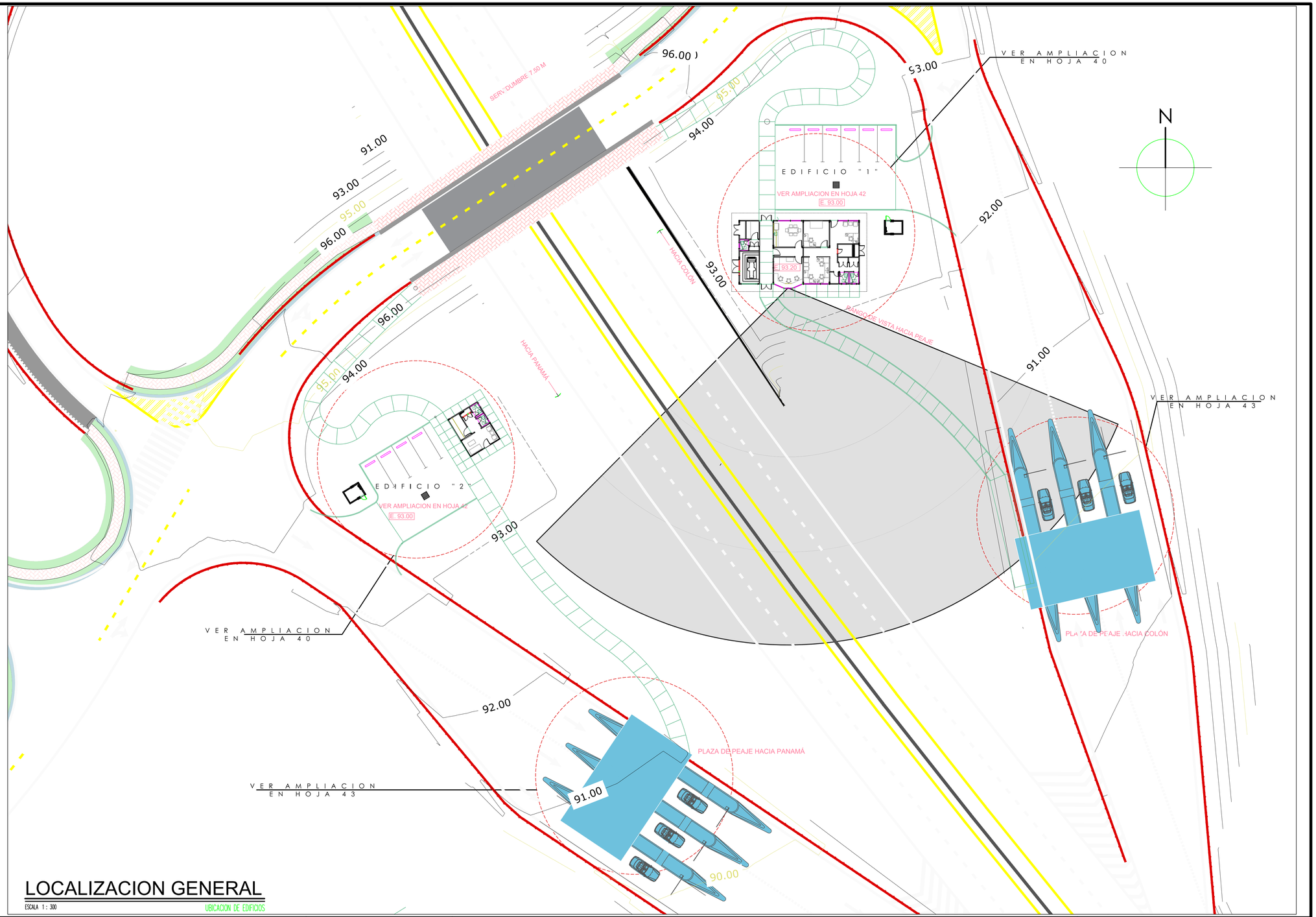
DESCRIPCION	AREAS	%
RODADURA + ESTACIONAMIENTOS. ESTACIONAMIENTOS ..... 10 ESPACIOS	363.44 M2	29.39
ACERAS Y CORREDORES	555.97 M2	44.96
EDIFICIO 1	145.93 M2	11.81
EDIFICIO 2	28.80 M2	2.33
GARITA X 2	9.94 M2	0.81
PEAJE X 3	132.3 M2	10.70
	1,236.38 M2	100.00
TOTAL		

EDIFICIO 1

DESCRIPCION	AREAS
RODADURA + ACERA + ESTACIONAMIENTOS. ..... 6 ESPACIOS	249.24 M2
ACERA PEATONALES	47.05 M2
CORREDOR PARA VEHICULOS	266.98 M2
TOTAL	563.27 M2
SANITARIO	1.80 M2
ASEO	0.81 M2
GENERADOR ELECTRICO	13.97 M2
COMEDOR	14.51 M2
PASILLO	4.80 M2
RECAUDACION AREA DE CONTEO	19.15 M2
CUARTO DE SERVIDORES	14.74 M2
OFICINA	14.91 M2
DEPOSITO	1.86 M2
SERVICIO ASEO	0.81 M2
SANITARIO MUJERES	1.94 M2
SANITARIO DE HOMBRES	1.94 M2
PASILLO	11.68 M2
MINI DEPOSITO	0.81 M2
CUARTO ELECTRICO	1.36 M2
CUARTO AIRE A/A	3.32 M2
RECEPCION	14.56 M2
CORREDOR PARA VEHICULOS INTERNO	16.70 M2
VESTIBORES	4.30 M2
DEPOSITO	1.96 M2
TOTAL	145.93 M2

EDIFICIO 2

DESCRIPCION	AREAS
RODADURA + ACERA + ESTACIONAMIENTOS. ..... 4 ESPACIOS	188.30 M2
ACERA PEATONALES	21.60 M2
CORREDOR PARA VEHICULOS	220.34 M2
TOTAL	430.24 M2
SALA DE ESTAR	12.27 M2
AREA DE LOCKER	6.26 M2
SANITARIO HOMBRES	2.70 M2
SANITARIO MUJERES	2.88 M2
PASILLO	4.78 M2
TOTAL	28.80 M2



LOCALIZACION GENERAL

ESCALA 1 : 300

UBICACION DE EDIFICIOS

CMC CONCESIONARIA MADDEN COLON

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONSULTOR

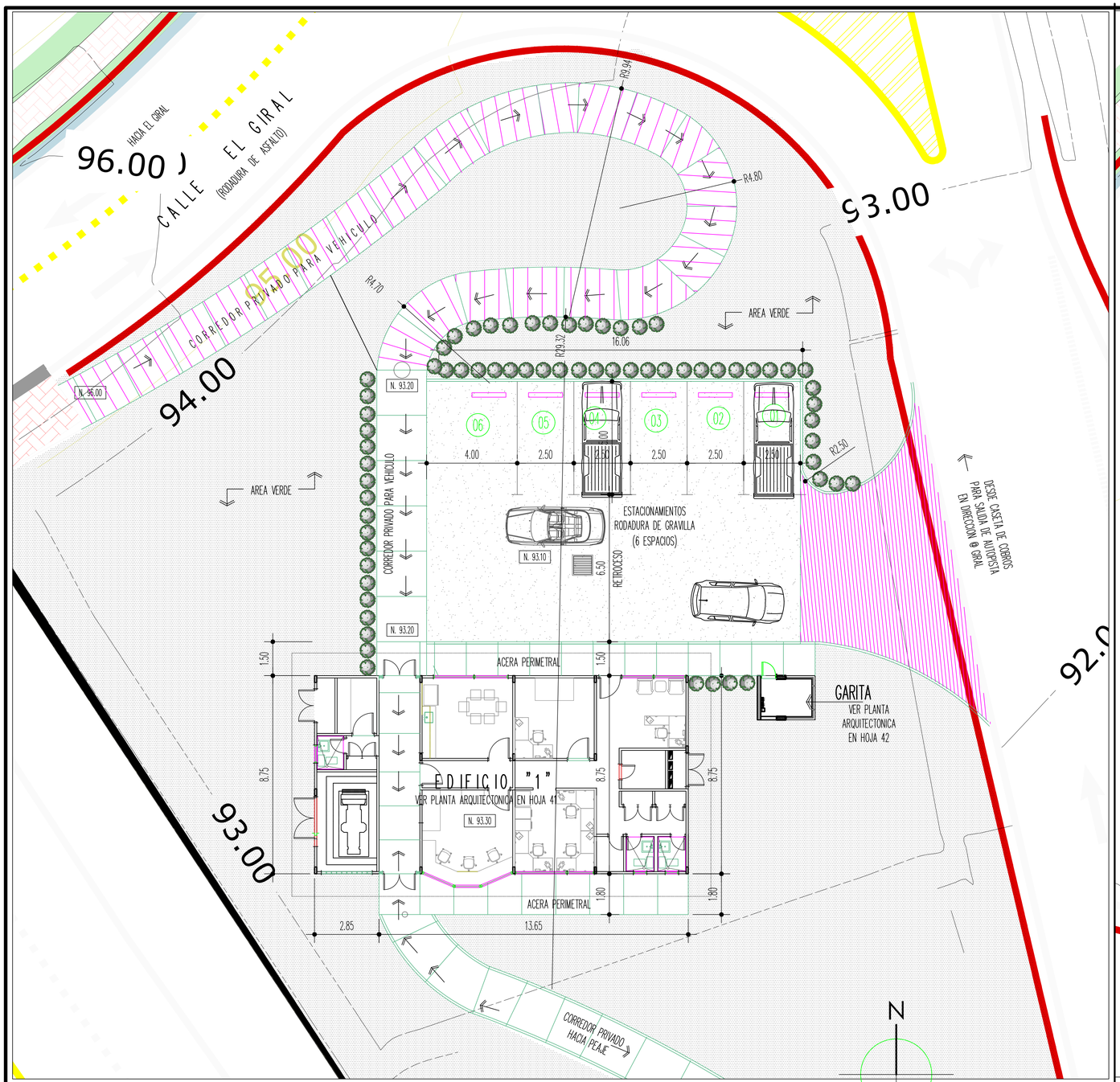
AREAS PARA SELLOS

CONTENIDO: LOCALIZACION GENERAL	CODIGO:
DISEÑO ARQUITECTONICO: ARQ. IVAN VILLAR	DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO	DIBUJO: PLANOTEC
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL	ESCALA: INDICADAS / FECHA: ENERO 2023

REVISIONES:	No.	FECHA:	OBSERVACION:
	R0	23/11/22	EMISION INICIAL
	R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO
	R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO
	R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO

LSP CONSULTORES

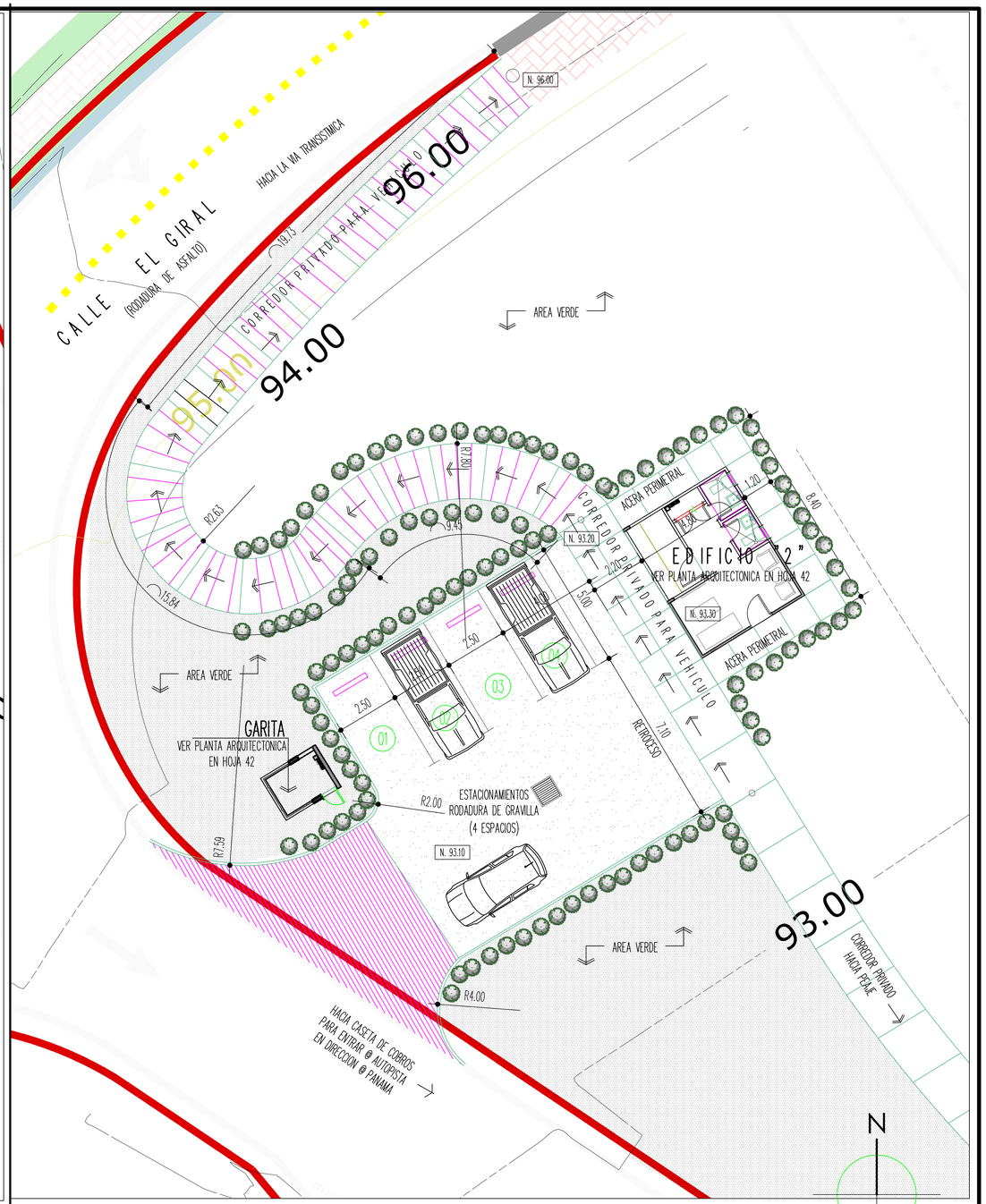
HOJA: 48 DE 52



AMPLIACION DE EDIFICIO 1

ESCALA 1 : 100

PLAZA DE PEAJE HACIA COLÓN



AMPLIACION DE EDIFICIO 2

ESCALA 1 : 100

PLAZA DE PEAJE HACIA PANAMÁ

CMC CONCESIONARIA MADDEN COLON

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

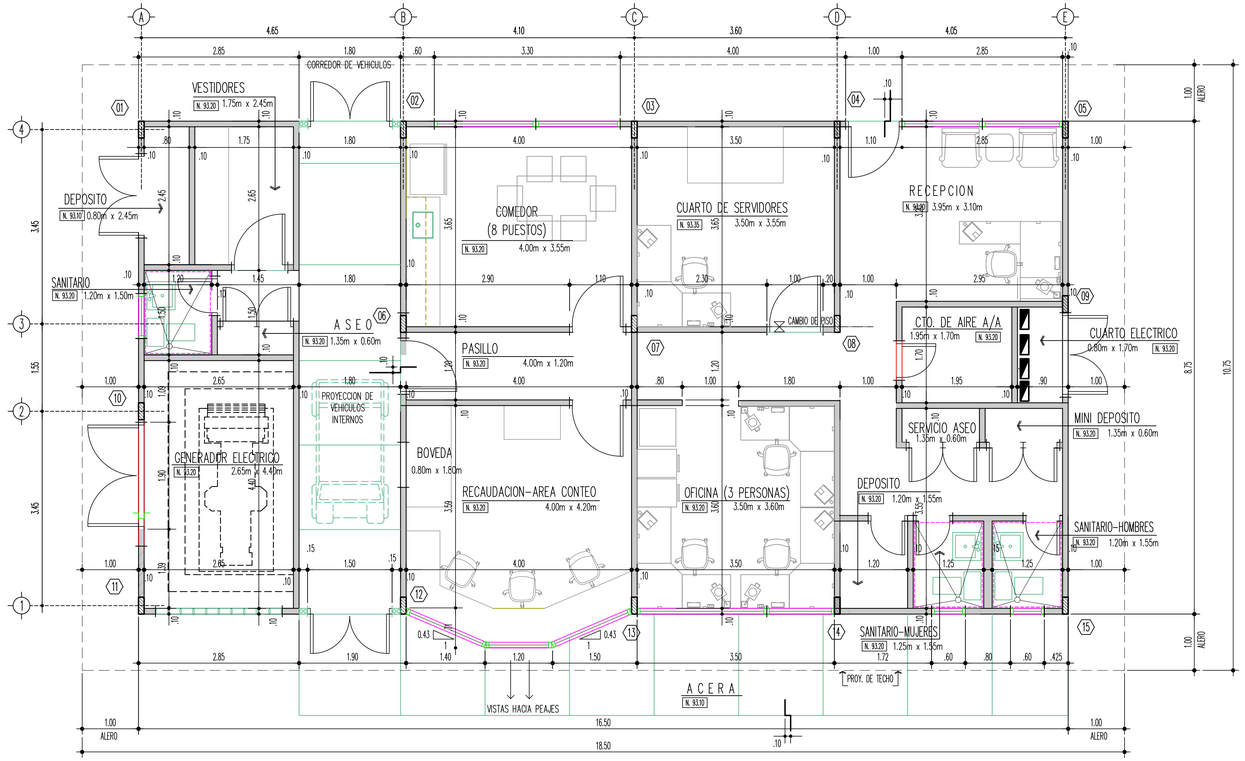
CONSULTOR

AREAS PARA SELLOS

CONTENIDO: AMPLIACION DE LOS EDIFICIOS 1 Y 2		CODIGO:	
DISEÑO ARQUITECTONICO: ARQ. IVAN VILLAR		DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO	
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO		DIBUJO: PLANOTEC	
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL		ESCALA: INDICADAS	FECHA: ENERO 2023

REVISIONES:	No.	FECHA:	OBSERVACION:	HOJA:
	R0	23/11/22	EMISION INICIAL	49
	R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO	DE
	R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO	52
	R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO	

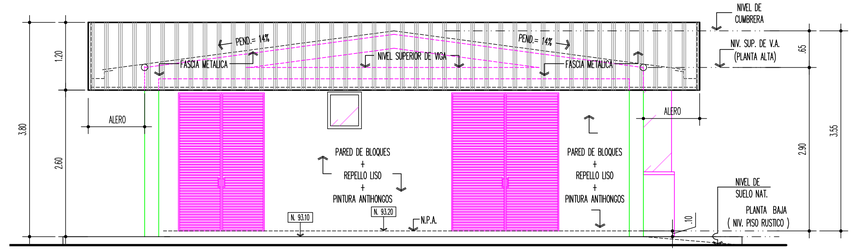
LSP CONSULTORES



PLANTA ARQUITECTONICA - EDIFICIO "1"

ESCALA 1 : 50

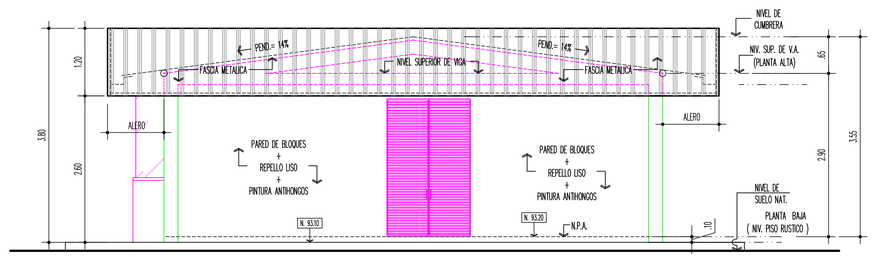
PLAZA DE PEAJE HACIA COLÓN



ELEV. LAT. DERECHA - EDIFICIO "1"

ESCALA 1 : 50

PLAZA DE PEAJE HACIA COLÓN



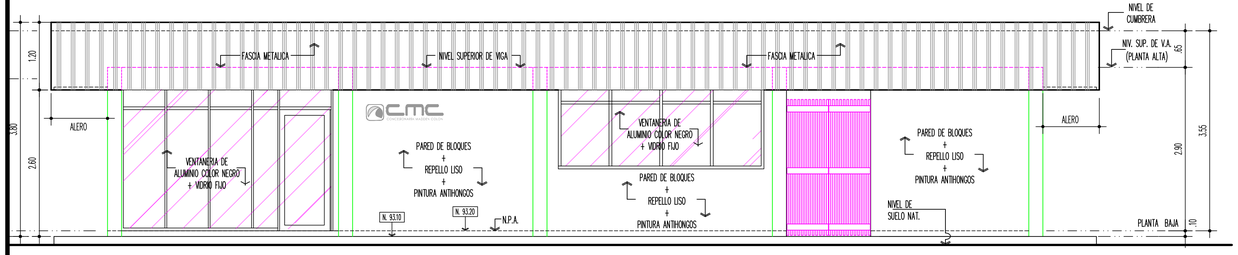
ELEV. LAT. IZQUIERDA - EDIFICIO "1"

ESCALA 1 : 50

PLAZA DE PEAJE HACIA COLÓN

..\00_DISEÑO\imagenes\FINAL\FRONTAL EDIF 1.png

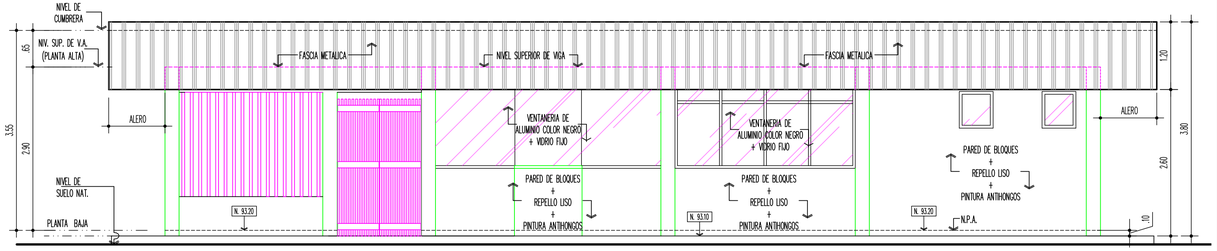
..\00_DISEÑO\imagenes\FINAL\POST EDF 1.png



ELEV. FRONTAL - EDIFICIO "1"

ESCALA 1 : 50

PLAZA DE PEAJE HACIA COLÓN



ELEV. POSTERIOR - EDIFICIO "1"

ESCALA 1 : 50

PLAZA DE PEAJE HACIA COLÓN

CONCESIONARIA MADDEN COLON

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONSULTOR

AREAS PARA SELLOS

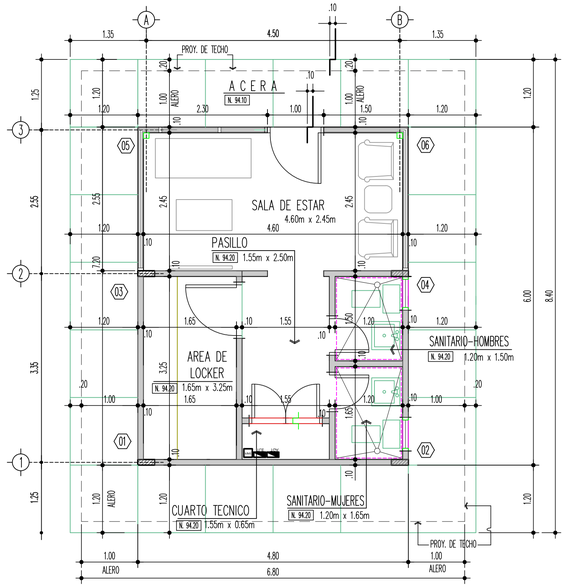
CONTENIDO: PLANTA ARQUITECTONICA EDIFICIO 1	CODIGO:
DISEÑO ARQUITECTONICO: ARQ. IVAN VILLAR	DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO	DIBUJO: PLANOTEC
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL	ESCALA: INDICADAS / FECHA: ENERO 2023

REVISIONES:	No.	FECHA:	OBSERVACION:
	R0	23/11/22	EMISION INICIAL
	R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO
	R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO
	R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO

LSP CONSULTORES

HOJA: 50

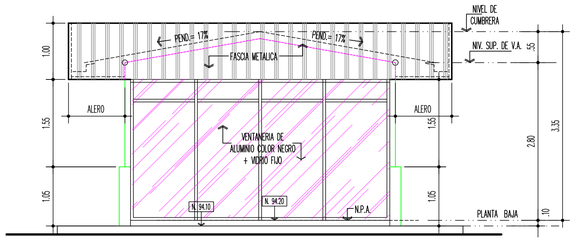
DE 52



PLANTA ARQUITECTONICA - EDIFICIO "2"

ESCALA 1 : 50

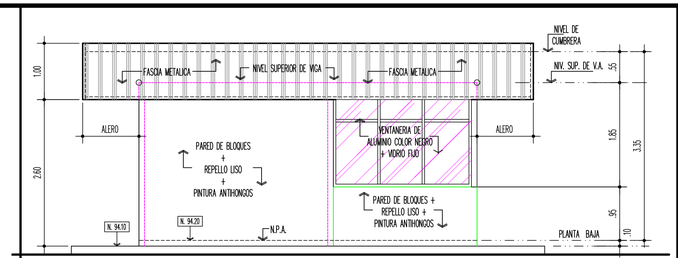
PLAZA DE PEAJE HACIA PANAMÁ



ELEV. F R O N T A L - E D I F I C I O "2"

ESCALA 1 : 50

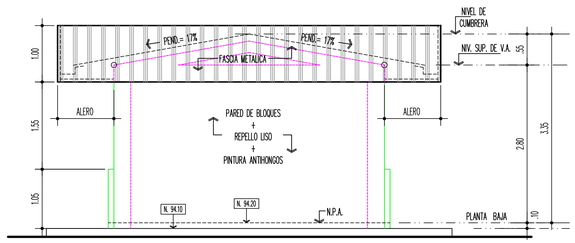
PLAZA DE PEAJE HACIA PANAMÁ



ELEV. LAT. DERECHA - E D I F I C I O "2"

ESCALA 1 : 50

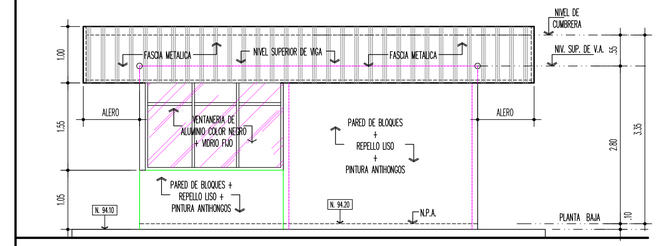
PLAZA DE PEAJE HACIA PANAMÁ



ELEV. P O S T E R I O R - E D I F I C I O "2"

ESCALA 1 : 50

PLAZA DE PEAJE HACIA PANAMÁ



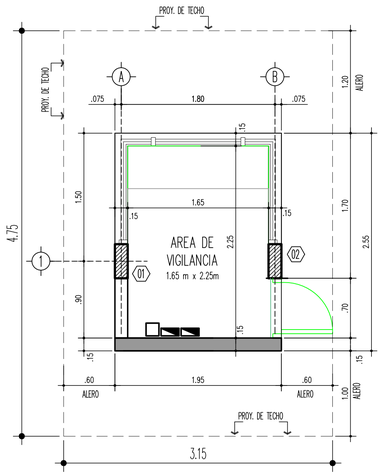
ELEV. LAT. IZQUIERDA - E D I F I C I O "2"

ESCALA 1 : 50

PLAZA DE PEAJE HACIA PANAMÁ

..\00_diseño\imagenes\final\front edif 2.png

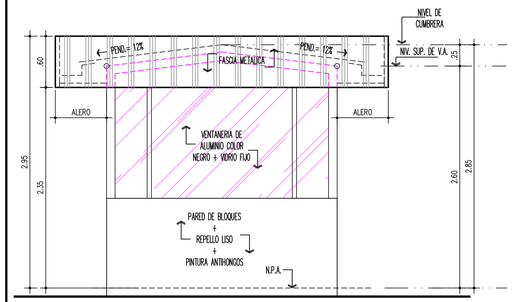
..\00_diseño\imagenes\final\lat edif 2.png



PLANTA ARQUITECTONICA. - GARITA

ESCALA 1 : 33 1/3

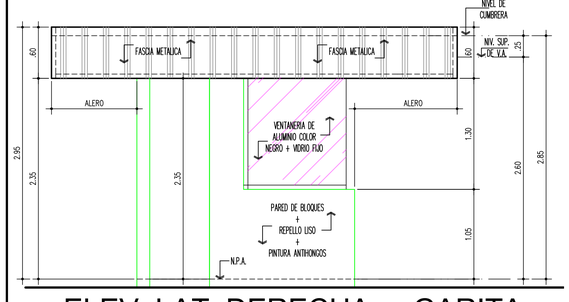
PLAZA DE PEAJE HACIA PANAMÁ Y COLÓN



E L E V. F R O N T A L - G A R I T A

ESCALA 1 : 33 1/3

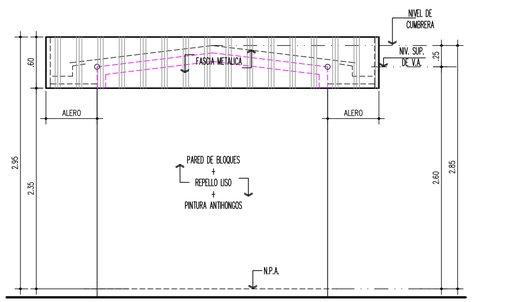
PLAZA DE PEAJE HACIA PANAMÁ Y COLÓN



ELEV. LAT. DERECHA - GARITA

ESCALA 1 : 33 1/3

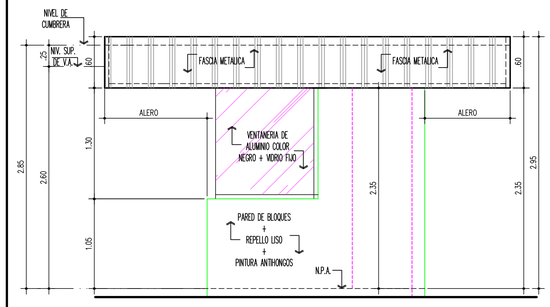
PLAZA DE PEAJE HACIA PANAMÁ Y COLÓN



E L E V. P O S T E R I O R - G A R I T A

ESCALA 1 : 33 1/3

PLAZA DE PEAJE HACIA PANAMÁ Y COLÓN



ELEV. LAT. IZQUIERDA - GARITA

ESCALA 1 : 33 1/3

PLAZA DE PEAJE HACIA PANAMÁ Y COLÓN

..\00_diseño\imagenes\final\gar1.png

..\00_diseño\imagenes\final\gar2.png

CMC CONCESIONARIA MADDEN COLON

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONSULTOR

AREAS PARA SELLOS

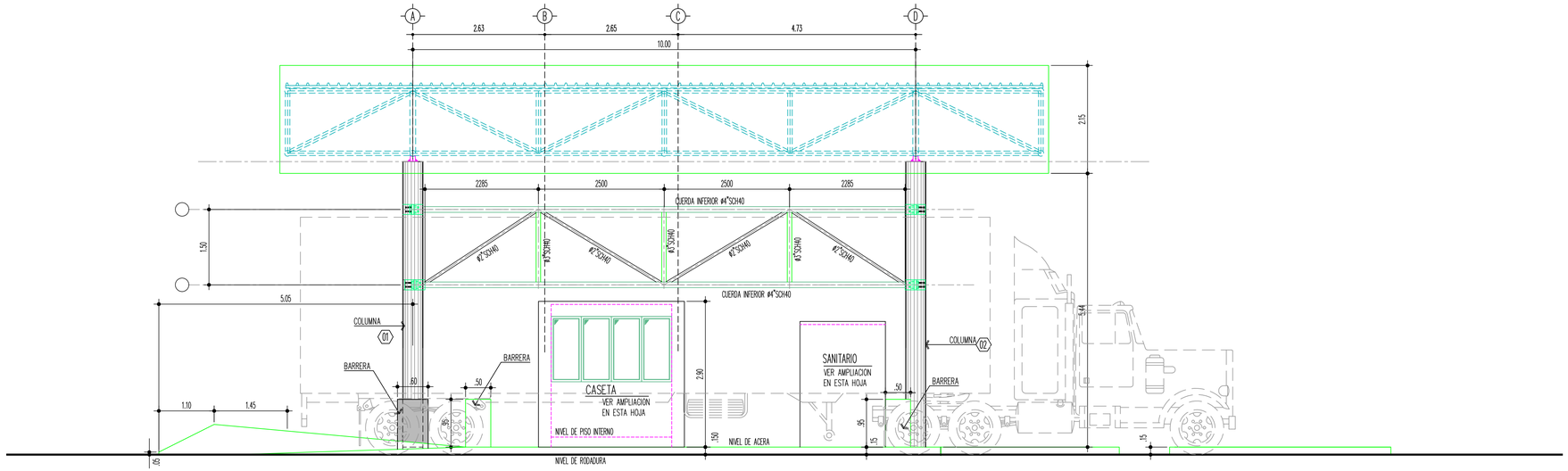
CONTENIDO: PLANTA ARQ. EDIFICIO 2 Y GARITA		CODIGO:	
DISEÑO ARQUITECTONICO: ARQ. IVAN VILLAR		DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO	
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO		DIBUJO: PLANOTEC	
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL		ESCALA: INDICADAS	FECHA: ENERO 2023

REVISIONES:	No.	FECHA:	OBSERVACION:
	R0	23/11/22	EMISION INICIAL
	R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO
	R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO
	R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO

LSP CONSULTORES

HOJA: 51

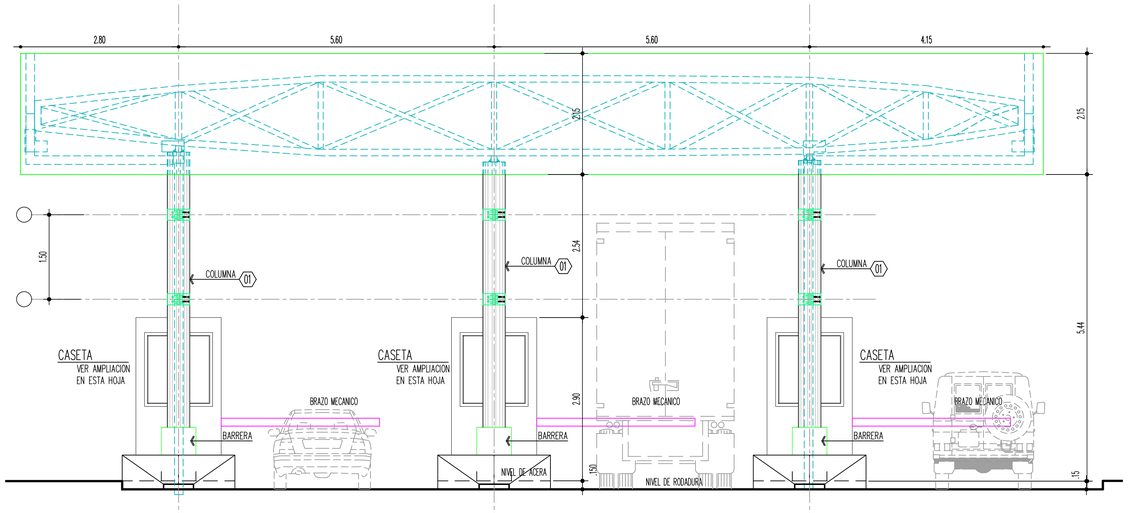
DE 52



ELEV. LAT. IZQUIERDA &DERECHA- CASETADE COBROS

ESCALA 1 : 50

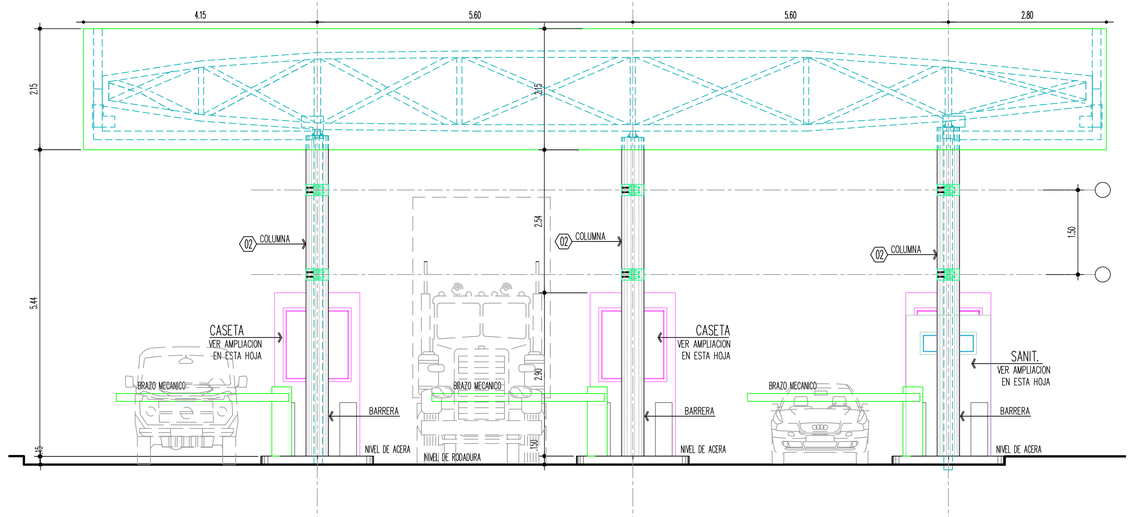
PLAZA DE PEAJE HACIA COLÓN
PLAZA DE PEAJE HACIA PANAMÁ



ELEVACION ENTRADA - CASETADE COBROS

ESCALA 1 : 50

PLAZA DE PEAJE HACIA COLÓN
PLAZA DE PEAJE HACIA PANAMÁ



ELEVACION SALIDA - CASETADE COBROS

ESCALA 1 : 50

PLAZA DE PEAJE HACIA COLÓN
PLAZA DE PEAJE HACIA PANAMÁ

CMC
CONCESIONARIA MADDEN COLON

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONSULTOR

AREAS PARA SELLOS

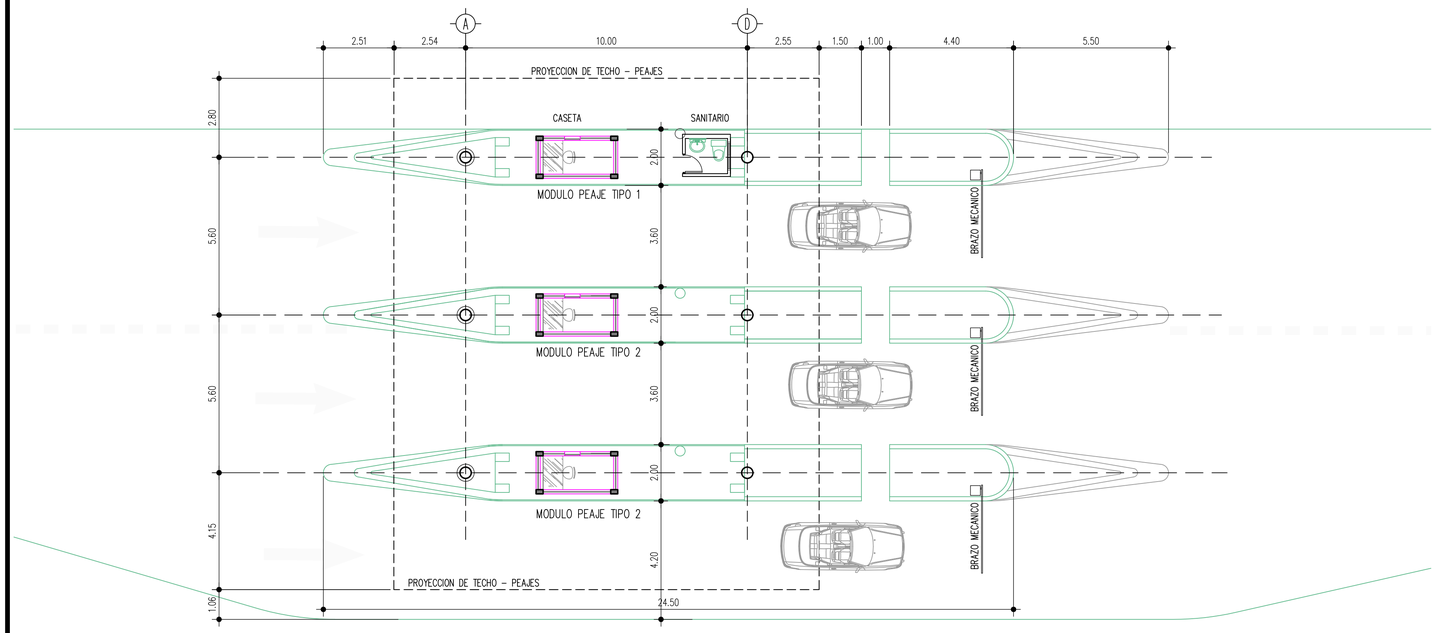
CONTENIDO: PLANTA DE EDIFICIOS DE PEAJES	CODIGO:
DISEÑO ARQUITECTONICO: ARQ. IVAN VILLAR	DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO	DIBUJO: PLANOTEC
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL	ESCALA: INDICADAS / FECHA: ENERO 2023

REVISIONES:	No.	FECHA:	OBSERVACION:
	R0	23/11/22	EMISION INICIAL
	R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO
	R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO
	R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO

LSP CONSULTORES

HOJA: 51

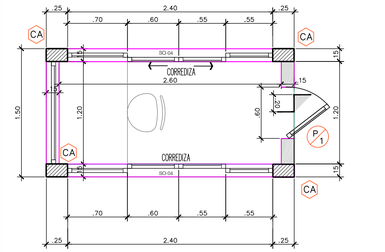
DE 52



PLANTA ARQUITECTONICA - 3 CASETAS DE COBROS

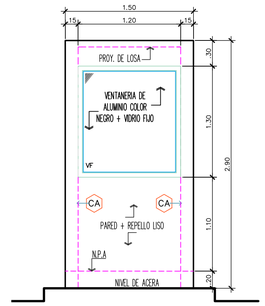
ESCALA 1 : 100

PLAZA DE PEAJE HACIA COLÓN
PLAZA DE PEAJE HACIA PANAMÁ



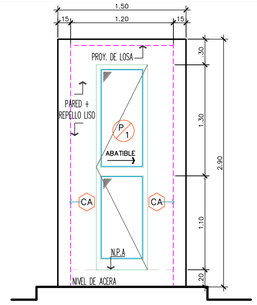
PLANTA TIPICA - CASETA

ESCALA 1 : 33 1/3



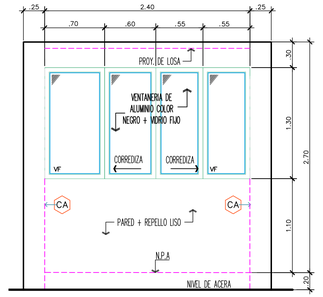
ELEVACION . FRONTAL - CASETA

ESCALA 1 : 33 1/3



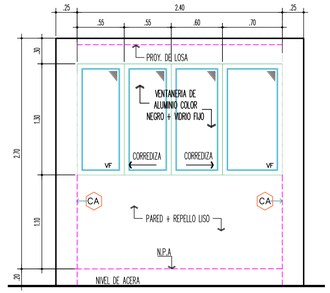
ELEVACION POSTERIOR - CASETA

ESCALA 1 : 33 1/3



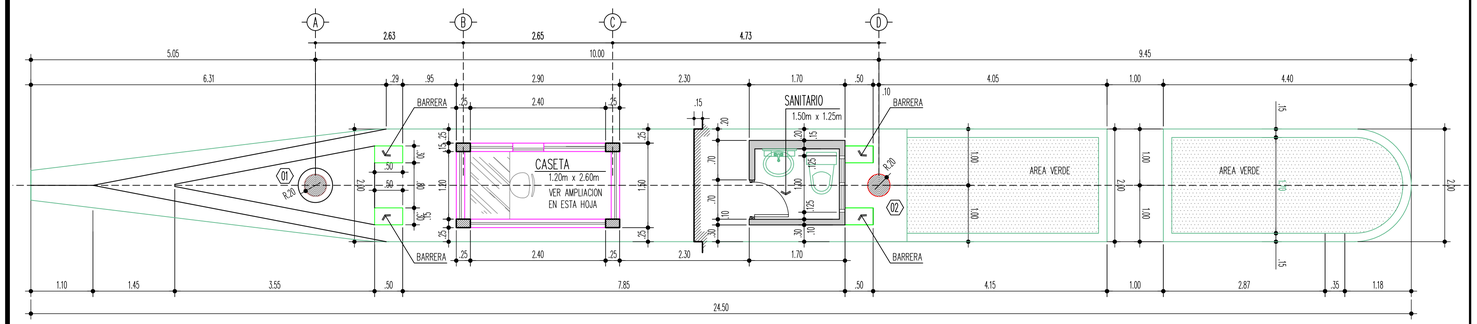
ELEV. LAT. DERECHA - CASETA

ESCALA 1 : 33 1/3



ELEV. LAT. IZQUIERDA - CASETA

ESCALA 1 : 33 1/3

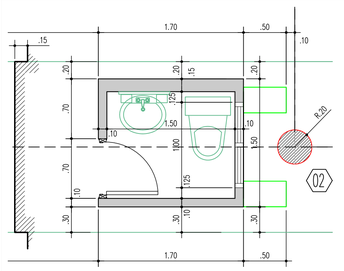


PLANTA ARQUITECTONICA - MODULO PEAJE TIPO 1

ESCALA 1 : 100

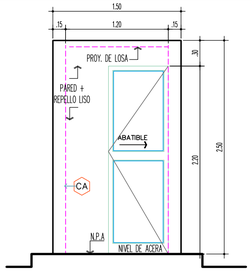
MODULO PEAJE TIPO 2 ES SIMILAR A TIPO 1 PERO SIN SANITARIO

PLAZA DE PEAJE HACIA COLÓN
PLAZA DE PEAJE HACIA PANAMÁ



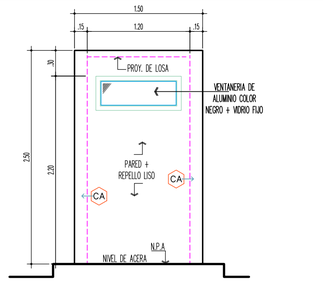
PLANTA TIPICA - SANITARIO

ESCALA 1 : 33 1/3



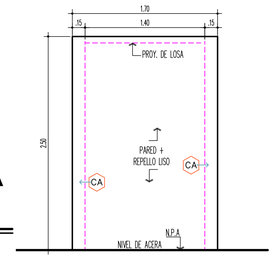
ELEVACION . FRONTAL - SANIT.

ESCALA 1 : 33 1/3



ELEVACION POSTERIOR - SANIT.

ESCALA 1 : 33 1/3



ELEV. LAT. IZQUIERDA & DERECHA - SANIT.

ESCALA 1 : 33 1/3

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

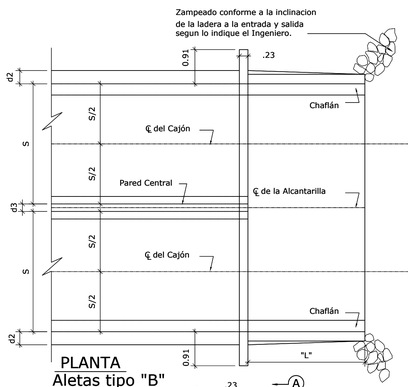
CONSULTOR

AREAS PARA SELLOS

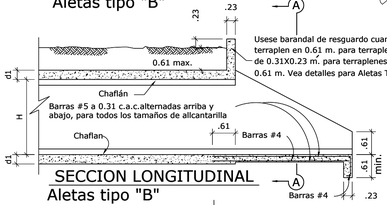
CONTENIDO: DETALLES DE PEAJES	CODIGO:
DISEÑO ARQUITECTONICO: ARQ. IVAN VILLAR	DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO	DIBUJO: PLANOTEC
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL	ESCALA: INDICADAS / FECHA: ENERO 2023

REVISIONES: No.	FECHA:	OBSERVACION:
R0	23/11/22	EMISION INICIAL
R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO
R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO
R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO

HOJA: 52 DE 52

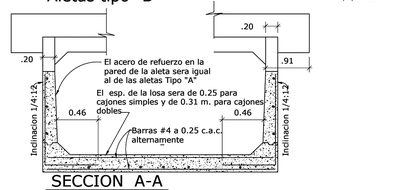


PLANTA
Aletas tipo "B"



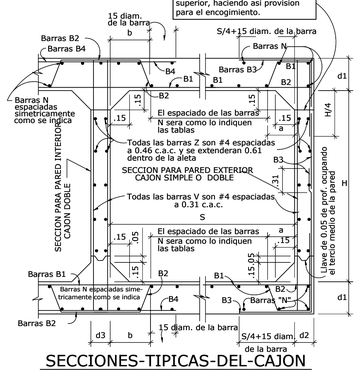
Usese barandal de resguardo cuando el terraplen en 0.61 m. para terraplenes mayores de de 0.31X0.23 m. para terraplenes mayores de 0.61 m. Vea detalles para Aletas Tipo "A"

SECCION LONGITUDINAL
Aletas tipo "B"



SECCION A-A
Aletas tipo "B"

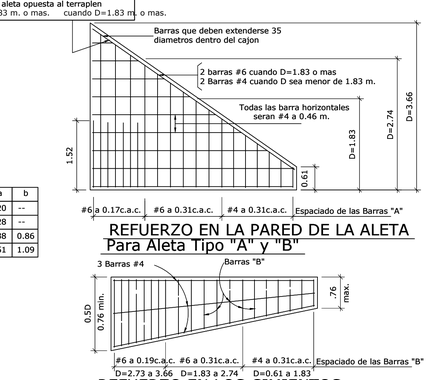
NOTA:
Suspendase la operaciones de vaciado en este punto, por lo menos durante dos (2) horas antes de vaciar la losa superior, haciendo asi provision para el encogimiento.



SECCIONES-TIPICAS-DEL-CAJON

LUZ	a	b
1.22	0.20	--
1.83	0.28	--
2.44	0.38	0.86
3.05	0.51	1.09

NOTA:
Se colocaran barras #4 a 0.46 m. c.a.c. en ambas direcciones adyacentes a la cara de la aleta opuesta al terraplen cuando D=1.83 m. o mas. cuando D=1.83 m. o mas.



REFUERZO EN LA PARED DE LA ALETA
Para Aleta Tipo "A" y "B"

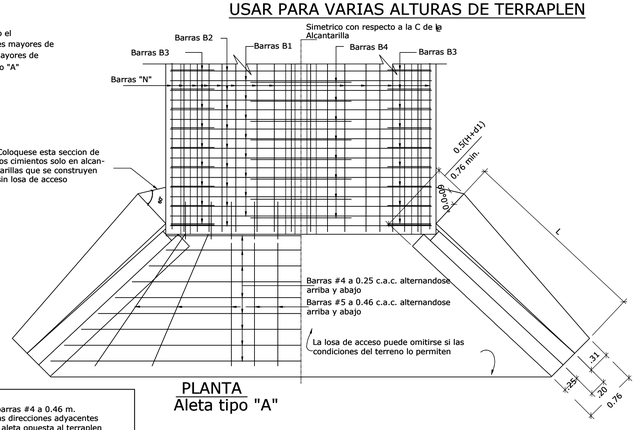
REFUERZO EN LOS CIMIENTOS
Aletas tipo "A"



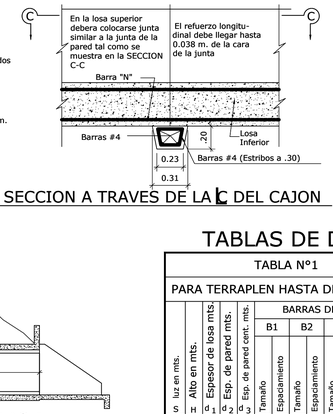
PLAN PARA ALCANTARILLAS CON EXTREMOS EN SESGO
(Usese igual refuerzo en las losas superiores e inferiores)

SECCION B-B
Igual para todo los tipos de aletas

DIAGRAMA QUE MUESTRA LAS TABLAS A USAR PARA VARIAS ALTURAS DE TERRAPLEN



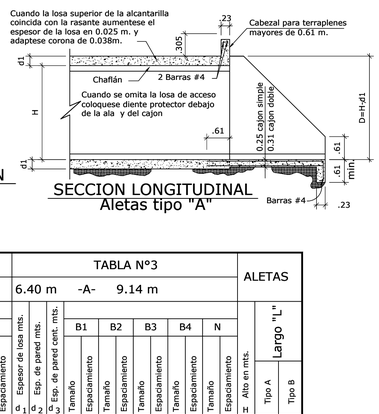
PLANTA
Aleta tipo "A"



SECCION A TRAVES DE LA ℄ DEL CAJON



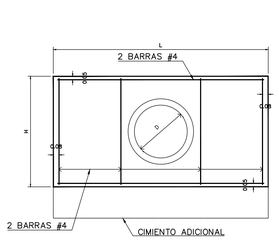
SECCION C-C
DETALLES DE JUNTAS DE EXPANSION



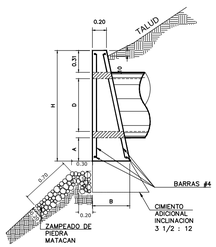
SECCION LONGITUDINAL
Aletas tipo "A"

TABLAS DE DATOS DE CONSTRUCCION

| TABLA N°1 | | |



ELEVACION TUBO SIMPLE



CABEZAL DE HORMIGON

NOTAS:

SE COLOCARAN CIMIENTOS ADICIONALES CUANDO LAS CONDICIONES DEL TERRENO ASI LO REQUIERAN. LA PROFUNDIDAD DE LOS CIMIENTOS SERA DETERMINADA POR EL INGENIERO EN EL CAMPO.

TODOS LOS CABEZALES DEBERAN COLOCARSE PARALELOS A LA LINEA CENTRAL DE LA VIA.
PARA INFORMACIONES ADICIONALES VEASE "NOTAS GENERALES (H Y M)

LA SUPERFICIE EN LA PARTE SUPERIOR DEL CABEZAL NO DEBERA REPELLARSE A FIN DE QUE LA PIEDRA QUEDE EXPUESTA. SE ACHAFLANARÁN 0.019M TODAS LAS ARISTAS EXPUESTAS DE LAS PAREDES DEL HORMIGÓN.

NOTAS GENERALES " H " CABEZALES DE HORMIGON

HORMIGON: TODO EL HORMIGÓN SERA CLASE "A" Y SE COLOCARA EN SACO.

ACERO: DEBERA SATISFACER LAS ESPECIFICACIONES DE LA A.S.T.M. A.6.15-68,
SERAN BARRAS DEFORMADAS DE GRADO ESTRUCTURAL O INTERMEDIO.
LAS BARRAS SE COLOCARAN A 0.05 M EN LA CARA EXTERIOR DEL HORMIGÓN, A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA COSA.
TODAS LAS BARRAS SE MANTENDRAN FIJAS AL ESPACIAMIENTO MOSTRADO EN ESTE PLANO DURANTE LAS OPERACIONES DEL VACIADO.

CANTIDADES: LAS CANTIDADES AQUI INDICADAS SON PARA ESTIMADOS SOLAMENTE.

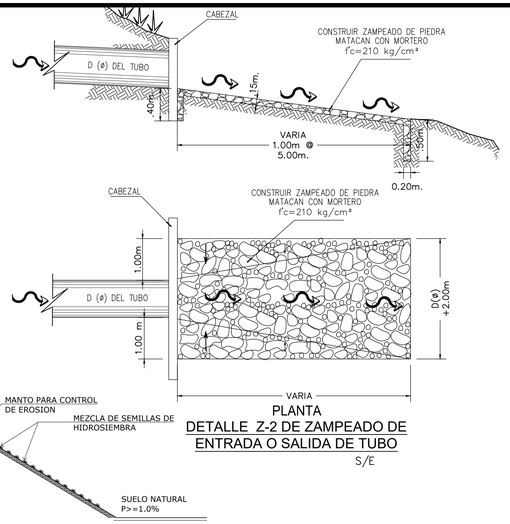
DATOS Y CANTIDADES PARA CABEZALES

DISEÑO			HORMIGON								MAMPOSTERIA CON MORTERO					
			TUBO SIMPLE				TUBO DOBLE			TUBO TRIPLE				TUBO SIMPLE			TUBO DOBLE	
D m	A m	H m	B m	L m	HORM. m3	ACERO Kg	L m	HORM. m3	ACERO Kg	L' m	HORM. m3	ACERO Kg	B m	L m	MAMP. m3	L' m	MAMP. m3
0.45	0.18	1.07	0.35	1.83	0.93	29.73	2.58	1.23	43.74	3.33	1.53	57.76	0.35	1.52	0.82	2.27	1.90
0.60	0.26	1.32	0.43	2.44	1.76	38.55	3.44	2.32	56.54	4.44	2.88	74.54	0.45	1.93	1.48	2.93	2.10
0.75	0.33	1.57	0.53	3.05	3.03	47.38	4.30	3.99	69.35	5.55	4.96	91.32	0.58	2.34	2.41	3.59	3.45
0.90	0.41	1.82	0.61	3.66	4.69	56.91	5.16	6.19	82.15	6.66	7.70	108.10	0.60	2.75	3.70	4.25	5.35
1.05	0.48	2.07	0.71	4.27	7.00	65.03	6.02	8.25	95.06	7.77	11.50	124.87	0.70	3.15	5.33	4.90	7.77
1.20	0.56	2.32	0.81	4.88	9.98	73.88	6.88	13.22	107.76	8.88	16.46	141.65	0.80	3.57	7.47	5.57	10.94
1.35	0.64	2.58	0.91	5.50	11.95	82.88	7.75	15.50	120.71	10.00	19.05	158.45	0.90	3.74	10.33	6.25	13.88
1.50	0.72	2.84	1.01	6.20	16.47	92.94	8.70	20.30	135.07	11.12	23.81	176.47	1.00	3.90	12.10	6.91	21.12

ESTA TABLA HA SIDO ADOPTADA DEL MANUAL DE APROBACION DE PLANOS DEL M.O.P.

CABEZALES PARA TUBOS DE DRENAJES

ESC.=1:75

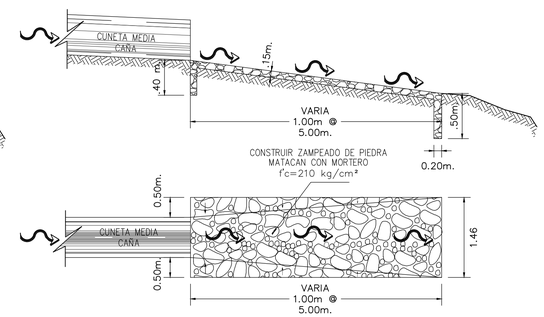


PLANTA
DETALLE Z-2 DE ZAMPEADO DE ENTRADA O SALIDA DE TUBO
S/E

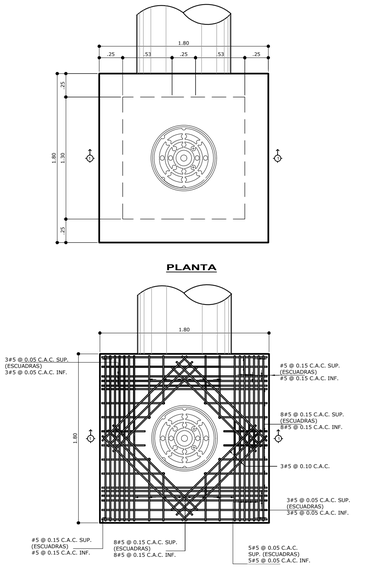
CONTROL VEGETAL EN TALUDES

HIDROSIEMBRA

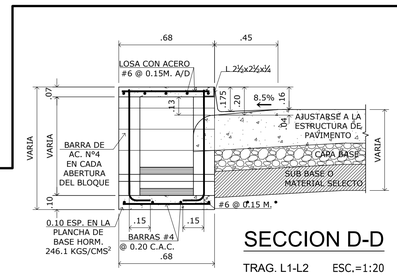
ESC= 1:75



PLANTA
DETALLE Z-1 DE ZAMPEADO DE SALIDA DE CUNETA
S/E

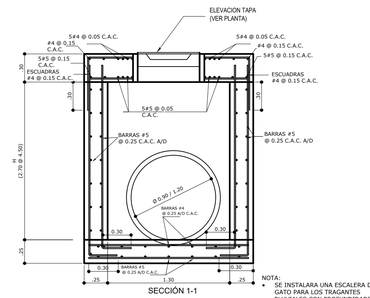


LOSA SUPERIOR



SECCION D-D

TRAG. L1-L2 ESC.=1:20



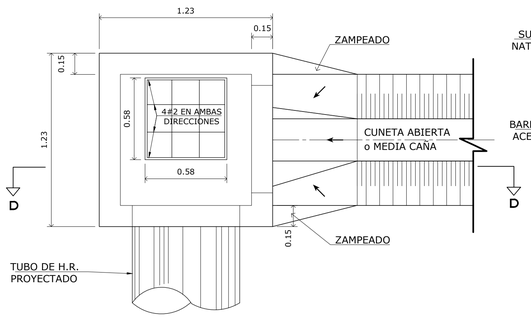
SECCIÓN 1-1

C.P. - TIPO 2

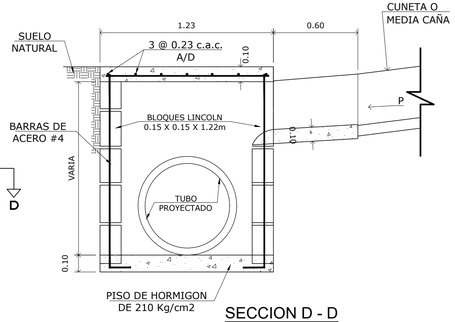
ESC. 1:30

CAJA DE INSPECCION PLUVIAL DE 1.80 X 1.80 m. CON ARO Y TAPA PARA TRAFICO PESADO TUBOS DE 0.60m Y 1.20m DE DIAMETRO

NOTA:
- SE INSTALARA UNA ESCALERA DE GATO PARA LOS TRAGANTES PLUVIALES CON PROFUNDIDADES MAYORES A 2.70m, SEGUN LA NORMA DEL MOP.
- DETALLE DE CAJA PLUVIAL TIPO 2 PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 2.70m, SEGUN LA NORMA DEL MOP.

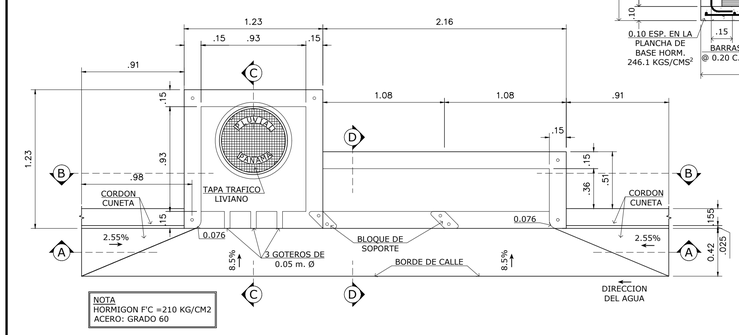


PLANTA



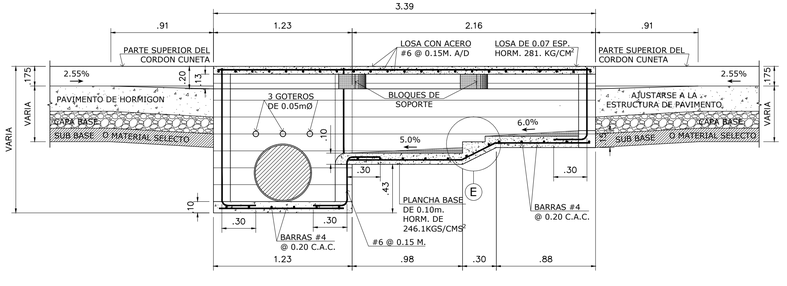
SECCION D - D

DETALLE DE CAJA PLUVIAL



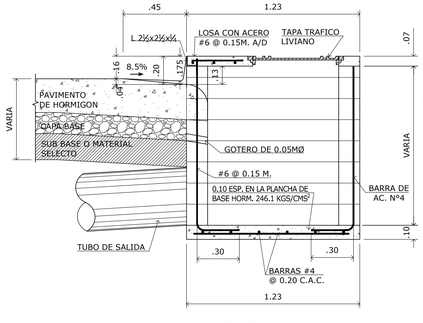
PLANTA DE TRAGANTE O COLECTOR PLUVIAL TIPO L-2

ESC.= 1:25



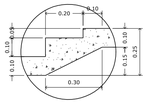
SECCION A-A

TRAGANTE L-2 ESC.=1:25



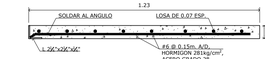
SECCION C-C

TRAG. TIPO L ESC.=1:25



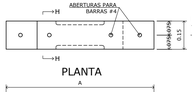
DETALLE E

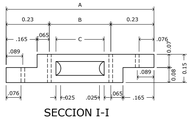
ESC.=1:10



DETALLE DE REFUERZO PARA LOSA *DE TRAGANTE TIPO "L"*

ESC. 1:10

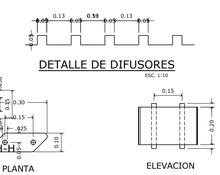




TAMAÑO	A	B	C	HORMIGON DE 210 Kg/cm²
1	0.687	0.229	0.178	1.05m. PARA 100 BLOQUES
2	1.235	0.775	0.698	2.13m. PARA 100 BLOQUES

DETALLE DE BLOQUE LINCOLN

s/e

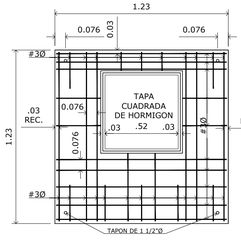


DETALLE DE DIFUSORES

ESC. 1:10

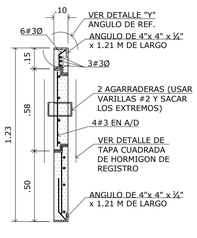
DETALLE DE BLOQUE DE SOPORTE PARA LA TAPA DE LA CAJA

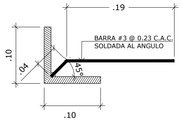
s/e



DETALLA DE TAPA

ESC. 1:20

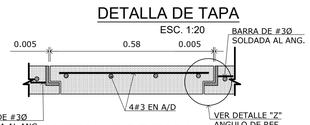




DETALLE "Y"

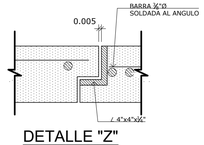
DETALLE DE ANGULO DE REFUERZO DE 4"x4"x¼"

S/E



DETALLE DE TAPA CUADRADA DE HOMIGON

ESC. 1:10



DETALLE "Z"

DETALLE DE ANGULO DE REFUERZO DE 4"x4"x¼"

S/E

CONCESIONARIA MADDEN COLON

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA Y SAN JUAN

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONSULTOR

AREAS PARA SELLOS

CONTENIDO: DETALLE DE CAJON 1008	CODIGO: 032219-PL-DET-002-R1
DISEÑO GEOMETRICO: ING. ERIKA POLO	DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO	DIBUJO: TEC. ROSA VASQUEZ
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL	ESCALA: INDICADAS / FECHA: ENERO 2023

REVISIONES: No.	FECHA:	OBSERVACION:
R0	23/11/22	EMISION INICIAL
R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO

LSP CONSULTORES

HOJA: DT-02 DE 41

Anexo 6 – Memoria Técnica de Diseño de Drenajes

MEMORIA TÉCNICA
DISEÑO DE DRENAJES

DISEÑO DE CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"

REF.: 032219-MC-DREN-001-R0

Profesional Idóneo responsable
Ing. Erika Polo

1 ÍNDICE

1 ÍNDICE 2
1.INTRODUCCIÓN 3
2 OBJETIVOS 3
3 NORMATIVA APLICADA 3
4 DESCRIPCIÓN DEL SITIO 4
4.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 4
4.2 CLIMATOLOGÍA 5
4.2.1 CLIMA Y RELIEVE 5
4.2.2 PRECIPITACIÓN 7
4.2.3 GEOMORFOLOGÍA 9
4.3 INVENTARIO DE OBRAS DE DRENAJE EXISTENTES EN LA TRAZA 11
5 ANÁLISIS HIDROLÓGICO 12
5.1 DETERMINACIÓN DE CAUDALES 12
5.1.1 CAUDALES DE DISEÑO 25
5.2 ANÁLISIS HIDRÁULICO 26
5.2.1 PARÁMETROS DE DISEÑO 26
DIÁMETRO MÍNIMO 26
RECUBRIMIENTO 26
COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 26
VELOCIDADES RECOMENDADAS 26
TIRANTE 27
5.2.2 METODOLOGÍA DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS 27
5.2.3 DIMENSIONADO DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL 28
5.2.4 VERIFICACIÓN DE CAPACIDAD DE SECCIÓN HIDRÁULICA 29
5.2.4.1 DRENAJES TRANSVERSALES 29
5.2.4.2 DRENAJES LONGITUDINALES 32

1.INTRODUCCIÓN

La zona de estudio contempla una región que requiere de una mejora de la red vial hacia El Giral, que beneficiara el desarrollo de la comunidad brindándole un servicio digno que proporcione las facilidades de comunicación entre los pueblos del área. Por lo cual, el Ministerio de Obras Públicas de Panamá ha convocado la licitación por Mejor Valor para el Proyecto **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA HACIA EL GIRAL** Según lo indicado el Pliego de Cargos.

El proyecto consta de la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km

Los objetivos a alcanzar con este proyecto son:

- Rehabilitar la red vial de la zona para brindar una mayor seguridad y accesibilidad como también contribuir a la integración de la región con el resto del país.
- Modernizar la gestión de la red vial para obtener una operación más eficiente y aumentar la calidad de los servicios de la carretera.
- Mejorar las condiciones de la red vial para facilitar el acceso a los servicios básicos a toda la población, sobre todo para la de escasos recursos y asistir en el desarrollo social equilibrado.

2 OBJETIVOS

- Conocer el esquema geométrico del punto de análisis para plantear la mejor solución de ingeniería al proyecto.
- Analizar los caudales de la cuenca para evaluar las obras existentes y las acciones a realizar.
- Proponer las estructuras de drenaje para los puntos donde sean inexistentes o el elemento actual no pueda proveer la capacidad demandada.

3 NORMATIVA APLICADA

- Manual de Requisitos para la Revisión de Planos, editado por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) de la República de Panamá (2021).
- 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).
- Hydraulic Design of Highway Culverts (FHWA-NHI-01-020), editado por el National Highway Institute y el U.S. Department of Transportation de los Estados Unidos

(2005).

- Urban Drainage Design Manual (FHWA-NHI-10-009), editado por el National Highway Institute y el U.S. Department of Transportation de los Estados Unidos (2009).

4 DESCRIPCIÓN DEL SITIO

4.1 Localización del Proyecto

El Distrito de Colón, se encuentra localizada en el corregimiento de buena vista, es una de las divisiones que conforma la provincia de Colón. Limita en el NORTE: Mar Caribe, SUR: provincia de Panamá, ESTE: distrito de Portobelo, OESTE: distrito de Chagres. Está Conformada por los siguientes corregimientos: Barrio Norte, Barrio Sur, Buena Vista, Cativá, Ciricito, Escobal, Limón, Nueva Providencia, Puerto Pilón, Sabanitas, Salamanca, San Juan, Santa Rosa, Cristóbal (Sector Atlántico) y Cristóbal Este.

La ciudad de Colón se encuentra geográficamente localizados entre las coordenadas 9°21’35”N latitud Norte y 79°54’02”O longitud OESTE del meridiano de Greenwich. Posee una superficie de 2.4 Km² y una población al Censo del 2016 de 84,229 habitantes.

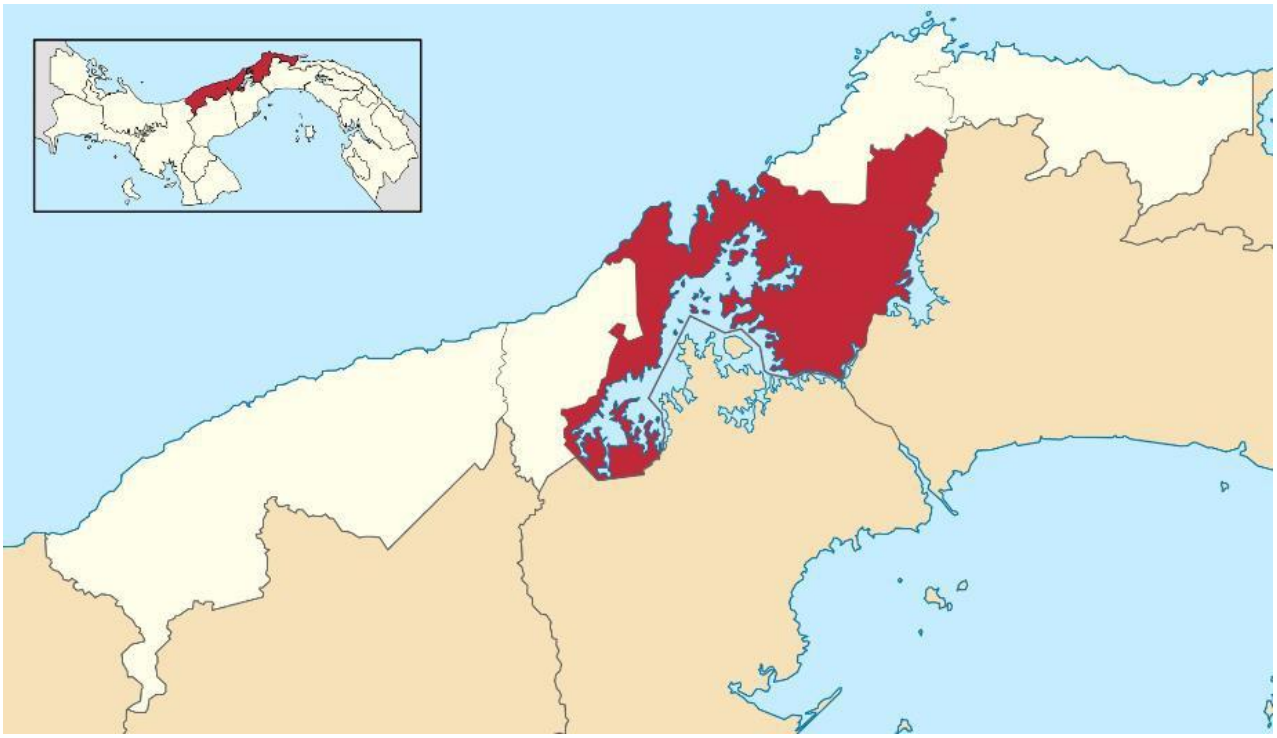


Imagen 1. Muestra la Ubicación de Colón

La capital de la provincia, Colón, es la tercera concentración urbana más poblada del país, Posee uno de los puertos más grandes de América Latina y tiene una gran productividad económica gracias a la zona libre que promueve le comercio internacional.

El comercio es la principal actividad económica en la provincia de Colón la cual se concentra mayormente en la ciudad de Colón, aquí se importa y exporta toda la mercadería hacia Latinoamérica. La provincia de colón ha dado gran importancia a la conservación de su flora, fauna y ecología, razón por la que se creó el parque Nacional Chagres, rico en bosques húmedos tropicales y pluviales, este variado entorno ayuda al crecimiento de plantas como: orquídeas, musgos, helechos y bromelias, el desarrollo de variadas especies de peces lo cual incrementa directamente la población del águila arpía, aquí también se encuentran un gran número de jaguares.

4.2 Climatología

4.2.1 CLIMA Y RELIEVE

Según el Atlas ambiental de Panamá (Ministerio de Ambiente, 2010), los factores determinantes del clima de Panamá son la geografía, oceanografía y meteorología. En función de estos, se puede determinar la clasificación climática de la zona.

Como se puede observar en la Ilustración 1 del mapa de clima según Mckay, la zona del proyecto se encontraría bajo la clasificación de Clima subecuatorial con estación seca.

Se presenta como el clima de mayor extensión en Panamá. Es cálido, con promedios anuales de temperatura de 26.5 a 27.5 °C en las tierras bajas (< 20 msnm), en tanto que para las tierras altas (aprox. 1,000 m) la temperatura puede llegar a 20°C. Se encuentra en las tierras bajas y montañosas hasta 1,000 metros de altura en la vertiente del Pacífico en Chiriquí, Veraguas, en sectores montañosos de Azuero y Coclé y en las montañas de Panamá, San Blas y Darién. Los niveles de precipitación son elevados, cercanos o superiores a los 2,500 mm, alcanza los 3,519 Remedios. El clima es de estación seca corta y acentuada con tres a cuatro meses de duración.

Los índices que dan los límites entre los diferentes climas en el sistema de clasificación climática de Köppen coinciden con los grandes grupos de vegetación y se basan en datos de temperaturas medias mensuales, temperatura media anual, precipitaciones medias mensuales y precipitación media anual.

Este tipo de sistema o clasificaciones distingue zonas climáticas y, dentro de ellas, tipos de clima, de tal manera que resultan diferentes tipos fundamentales de climas.

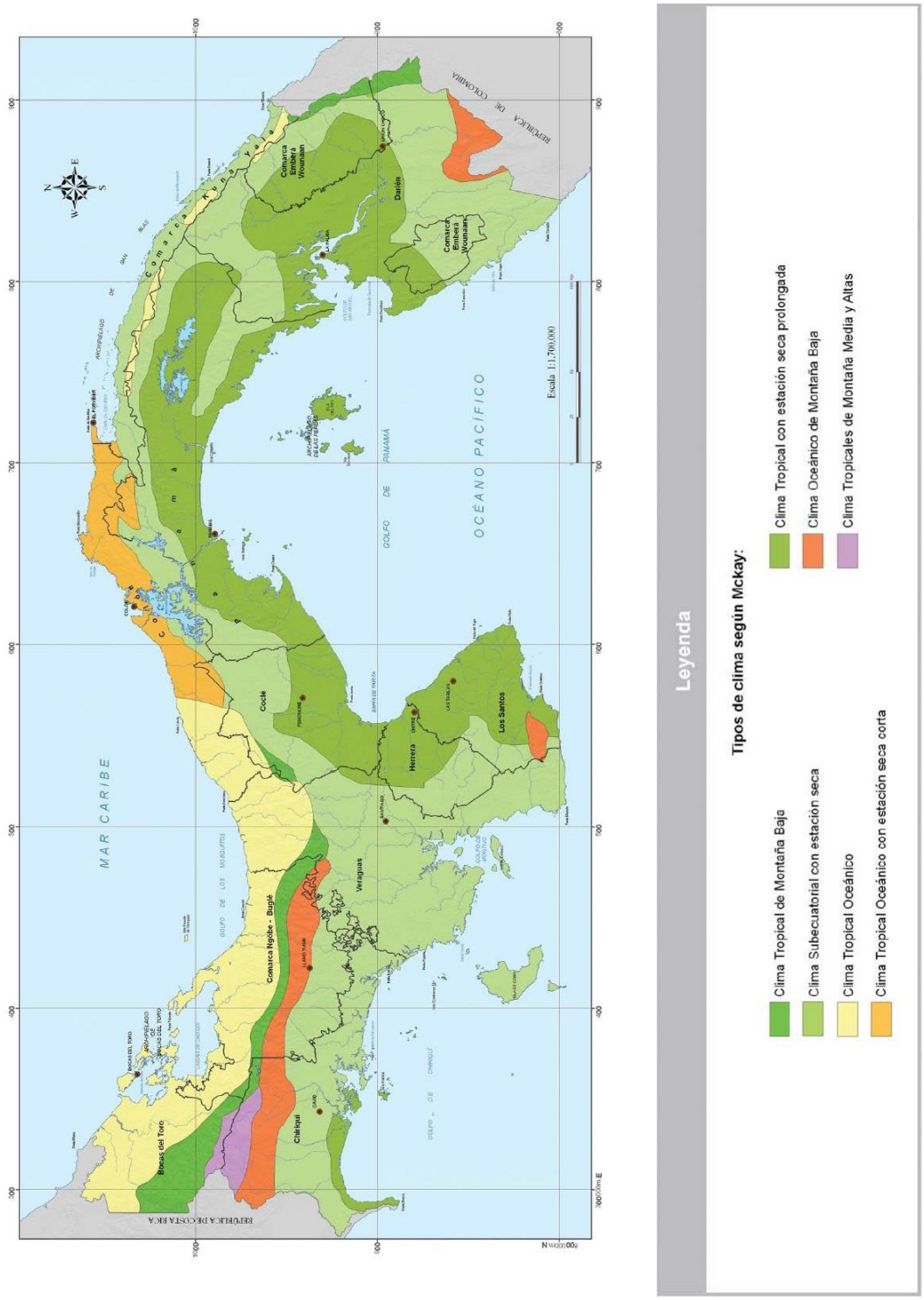


Ilustración 1. Tipos de clima según Mckay. Atlas ambiental de Panamá (2010)

4.2.2 PRECIPITACIÓN

Las lluvias en Panamá se caracterizan por ser muy intensas y de corta duración, esto produce valores medios anuales comprendidos entre 1,000 y 7,000 mm, cuya distribución en el mapa (Ilustración 3) permite observar zonas bien definidas con mayor o menor precipitación. Una de estas zonas la constituye el llamado "Arco Seco" ubicado al este de la península de Azuero y que incluye lugares como Las Tablas, Chitré, Aguadulce y Río Hato, cuyo nombre deriva del hecho de que es el área menos lluviosa del país, donde se producen precipitaciones anuales inferiores a los 1,500 mm, además de poseer la temporada seca más larga del país, que en periodos de sequía puede extenderse hasta por siete meses; condición que, al combinarse con la explotación inadecuada de los recursos, ha dado como resultado la degradación de suelos, modificaciones climatológicas y procesos de desertificación asociados a la deforestación.

Es digno de destacar que se localizan centros de precipitaciones muy altas sobre la zona costera del Caribe (Kusapín, golfo de los Mosquitos), y en la provincia de Chiriquí a media elevación de la cordillera Central (Fortuna, río Chiriquí, Chorcha).

Según la Ilustración 4, para la zona de análisis, se registra un promedio de 2 401- 2 00mm de precipitación por año.

Además, se anexa el gráfico de la estación de Gamboa, monitoreado por a la red de hidro meteorología de ETESA.

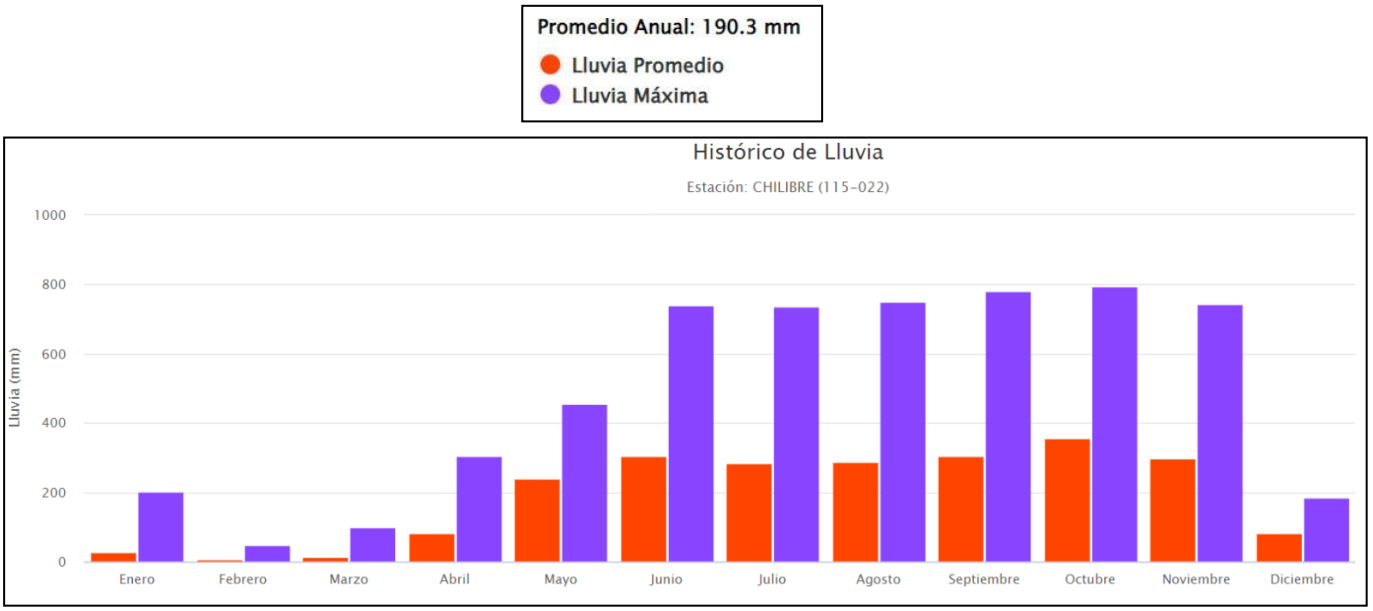


Ilustración 2. Promedio de precipitación anual en la estación Gamboa, monitoreada en la red de hidrometeorología de ETESA (Fuente: Hidromet)

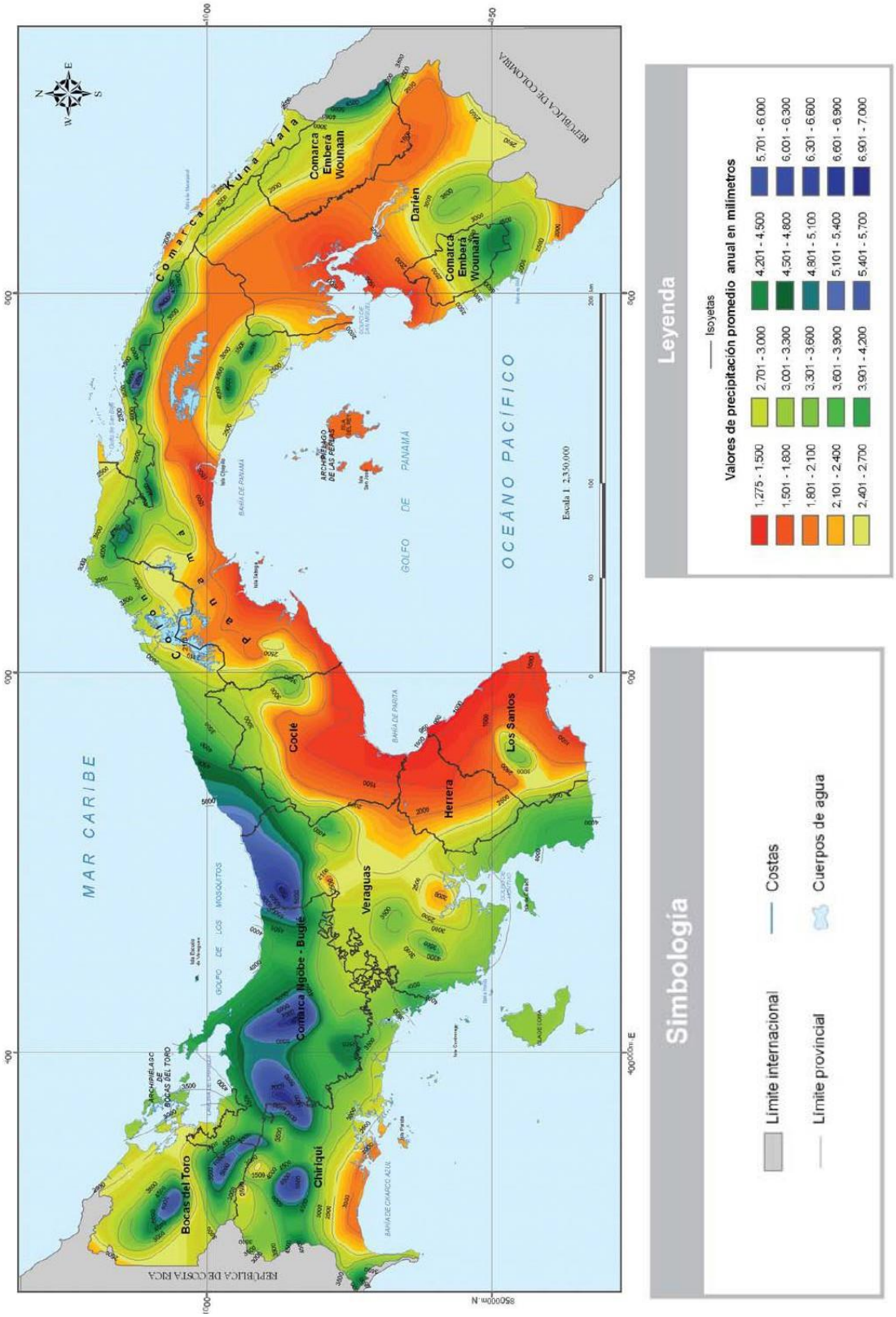


Ilustración 3. Mapa de precipitación según Mckay. Fuente: Atlas Ambiental de Panamá

4.2.3 Geomorfología

Las características geomorfológicas, geológicas y de uso del suelo influyen en la longitud, pendiente y orientación de los cursos de agua, así como en la capacidad de retención de las cuencas.

Los ríos corren en 2 vertientes: la del Pacífico, que abarca el 70% del territorio nacional, y la del Caribe o Atlántico, que ocupa el 30% restante y que es la que afecta a la traza en estudio. La divisoria continental está constituida por una serie de cadenas montañosas que se extienden de Este a Oeste.

Dentro de las cuencas existentes se forman subcuencas de aporte, que para efectos de esta memoria se sintetizan en ocho (8) subcuencas de análisis.

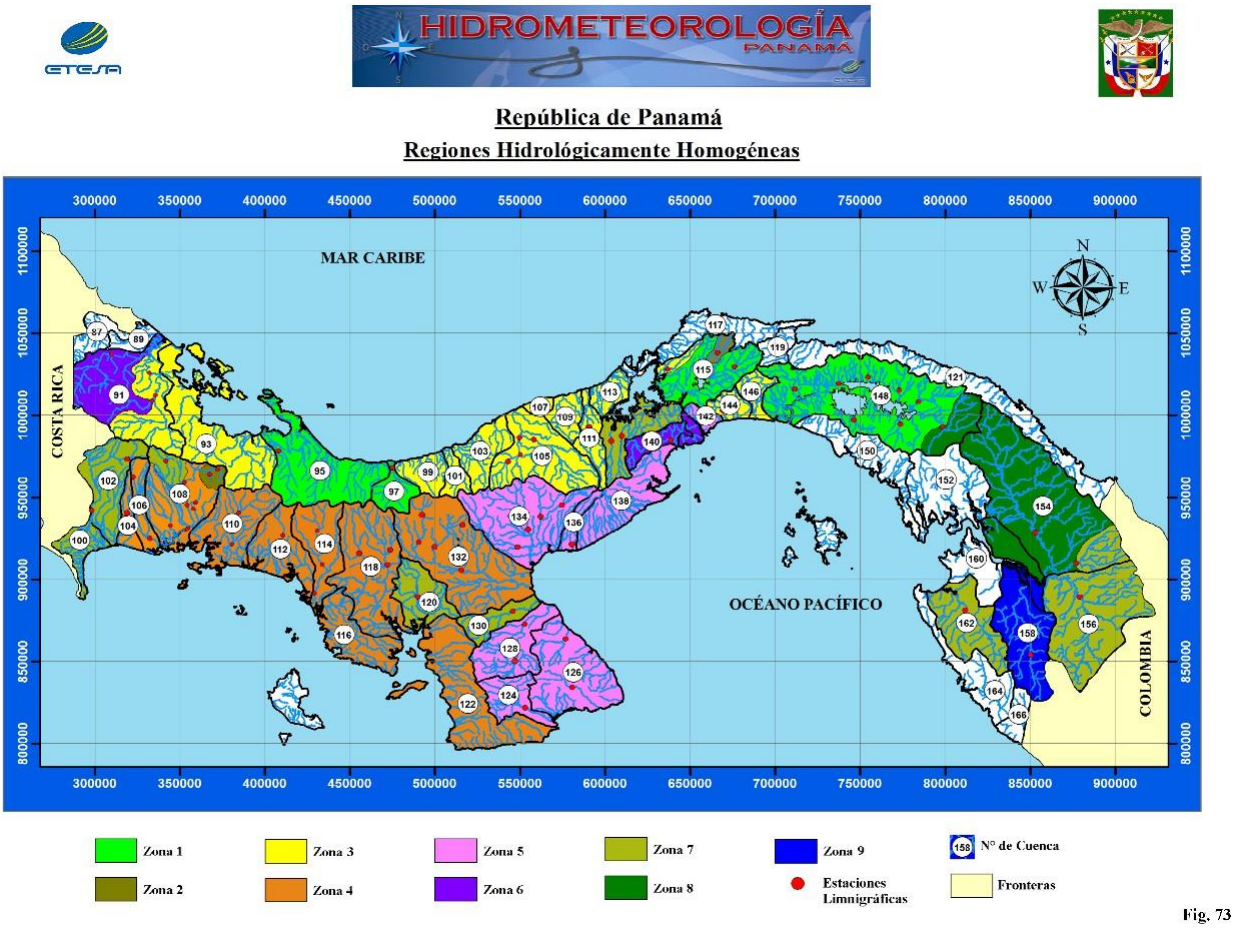


Ilustración 4. Cuencas hidrográficas de Panamá. Fuente: Hidromet ETESA

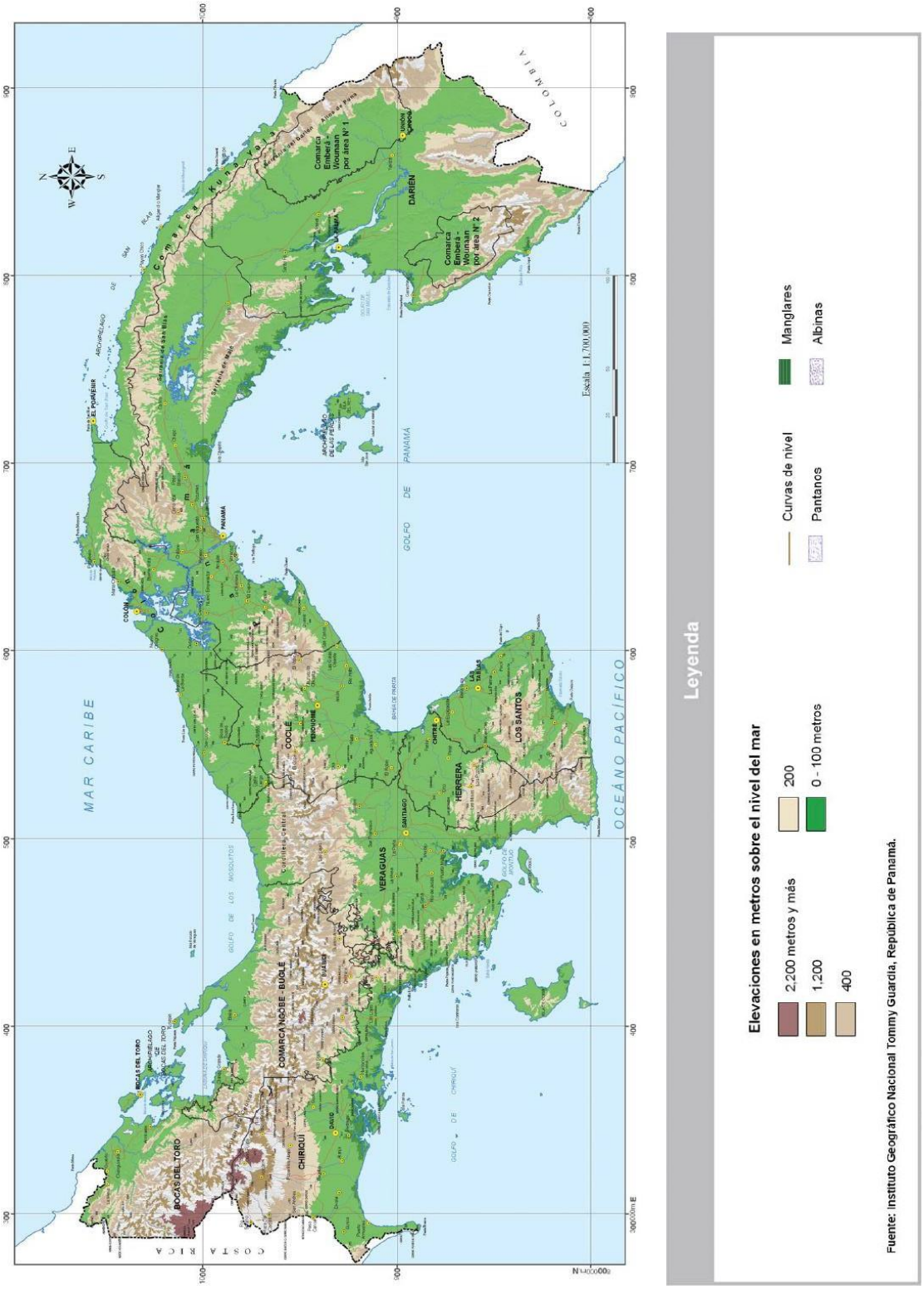


Ilustración 5. Mapa Físico de Panamá. Fuente: Atlas ambiental de Panamá

4.3 Inventario de obras de drenaje existentes en la traza

A continuación, se describen las obras existentes tanto de drenaje transversal como de drenaje longitudinal, para en apartados posteriores estudiar las actuaciones que se van a realizar.

Se ha procedido a la realización de una visita de campo con el fin de confeccionar un inventario completo de las obras de drenaje existentes en el camino localizándolas sobre el terreno, plasmando su situación en las plantas generales y describiendo sus características geométricas y estado de conservación, de forma que posteriormente se puedan estudiar su capacidad hidráulica y las características de su posible ampliación.

Todas aquellas obras de drenaje que no cumplan los mínimos de capacidad requerida o tengan un mal estado de conservación serán sustituidas por nuevas obras de drenaje. Las nuevas dimensiones propuestas permitirán el correcto funcionamiento de los elementos de drenaje sin necesidad de mantenimiento.

Tabla 1. Inventario de Obras de Drenaje

Obras de drenaje
Inventario de Obras

ID	ESTACIÓN	COORDENADAS		DIMENSIÓN (m)	CANT.	S EXIST. (%)	$V_{capacidad}$ (m/s)	$Q_{Capacidad}$ (m^3/s)	Conclusión
		N	E						
CUENCA 1	0K+047	1023969.12	645120.704	0.75	2	0.55%	2.13	1.62	No cumple
CUENCA 2	0K+248	1023789.5	645032.232	0.75	2	0.07%	0.76	0.58	No cumple
CUENCA 3	0K+480	1023579.36	644929.924	0.90	1	2.96%	5.60	3.04	Cumple
CUENCA 4	0K+625	1023535.15	644813.211	0.90	1	1.74%	4.28	2.33	No cumple
CUENCA 5	0K+785	1023503.63	644644.981	1.2	1	-3.65%	7.51	7.28	No cumple (pendiente invertida)
CUENCA 6	0K+985	1023403.42	644473.85	0.6	1	3.02%	4.30	1.04	No cumple
CUENCA 7	1K+148	1023306.00	644346.328	0.9	2	0.98%	3.21	3.5	No cumple
CUENCA 8	1K+565	1023076.04	644005.791	1.2	1	1.94%	5.47	5.31	No cumple

NOTA: LAS VELOCIDADES ENLISTADAS EN COLOR ROJO DENOTAN VELOCIDADES SUPERIORES A LAS ADMITIDAS EN EL MANUAL DE

5 Análisis Hidrológico

5.1 DETERMINACIÓN DE CAUDALES

Se delimitan los valores de área de cuenca y microcuencas de aporte para el diseño de drenaje.

El método de cálculo para el dimensionamiento hidráulico dependerá de las dimensiones de las cuencas aportantes. Para áreas menores a 250 Ha se empleará el Método Racional y para áreas mayores de 250 Ha se utilizará "El Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá".

Por medio del software ArcGIS en conjunto con los mosaicos del IGNTG, se obtiene la cuenca de análisis que drena sobre el punto de análisis.

El software a partir de la creación de un archivo DEM de las curvas de nivel del IGNTG, obtiene a partir de rasters una serie de modelos digitales de la cuenca que nos permiten obtener datos sobre área, longitud, red hidrográfica y demás características morfométricas necesarias para el análisis de las microcuencas.

Del análisis, se detectaron 8 microcuencas que intersecan la traza de la vía a proponer.

A continuación, presentamos la tabla resumen de las características morfométricas de las microcuencas de forma general.

Tabla 2. Características morfométricas de las cuencas

CUENCAS DE APORTE CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS						
ID	ESTACIÓN	ÁREA DE CUENCA (Ha)	ELEV. MÁX.	ELEV. MÍN.	L (m)	S (%)
CUENCA 1	0K+047	39.23	130.00	79.00	1008.08	10.77
CUENCA 2	0K+248	21.88	139.00	79.00	951.34	18.70
CUENCA 3	0K+480	4.70	139.00	82.00	323.30	15.75
CUENCA 4	0K+625	6.82	140.00	82.00	394.77	19.98
CUENCA 5	0K+785	16.86	142.00	85.00	755.88	19.91
CUENCA 6	0K+985	3.91	102.00	85.00	267.32	19.62
CUENCA 7	1K+148	50.45	156.00	80.00	2102.04	19.64
CUENCA 8	1K+565	122.40	177.00	80.00	2750.02	17.98

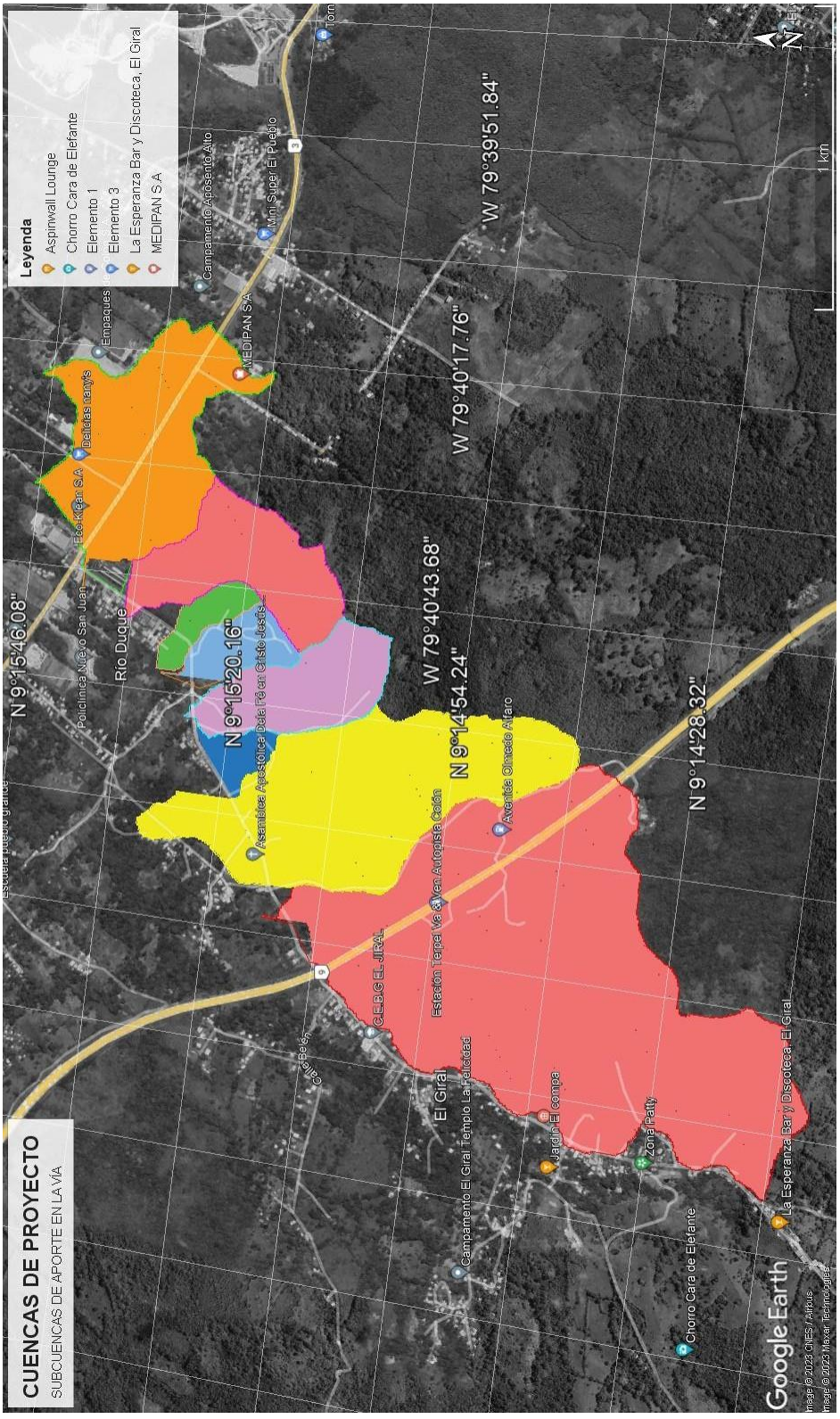


Ilustración 6. Microcuencas obtenidas a partir del software ArcGis utilizando los mosaicos del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.

5.1.1 Parámetros de diseño

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Como el coeficiente de escorrentía (C), varía de acuerdo con la característica del terreno, forma de la cuenca y por la previsión de los probables desarrollos futuros, el ministerio de obras públicas exige la utilización de los siguientes valores mínimos:

Tabla 3. Coeficientes de escorrentía recomendados.

C=0.70	Para proyectos, cuyo aporte de caudal provenga de zonas protegidas sin posibilidad de futuros desarrollos (Parques nacionales, cuenca del canal de Panamá y áreas protegidas previamente establecidas).
C=0.75	Para diseños pluviales en áreas rurales y de bajo crecimiento, con desarrollo de lotificaciones con tamaños de lotes mayores a 1000m².
C=0.85	Para áreas sub-urbanas y en rápido crecimiento.
C = 0.90 – 1.00	para diseños pluviales en áreas urbanas deforestadas.
C = 1	para diseños en áreas completamente pavimentadas, que para nuestro caso fue el coeficiente de escorrentía utilizado.

A pesar de que estos sean los valores propuestos, para efectos de los términos de referencia de la licitación, se utilizará el valor de 0.85.

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Se define tiempo de concentración (Tc) como el tiempo necesario para que el agua de lluvia caída en el punto más alejado de la sección de desagüe de una cuenca llegue a dicha sección.

La duración de la tormenta de diseño será igual al tiempo de concentración.

Se utiliza un análisis a partir de 7 ecuaciones para el cálculo de tiempo de concentración.

Se realiza un análisis estadístico y a partir de la distribución de frecuencia se obtiene el valor para el tiempo de concentración más confiable según las características de la cuenca.

Las ecuaciones utilizadas incluyen: Kirpich, Californiana, Giandotti, Passini, Témez, Bransby Williams y la fórmula S.C.S.

Se realiza el cálculo para cada cuenca y se presenta a continuación.

Tabla 4. Tiempo de concentración cuenca 1.

Tiempo de Concentración

DATOS DE DISEÑO		
ID	CUENCA 1	
Área	39.27	Ha
Longitud del Curso Principal	1.2096	km
Pendiente media del Curso Principal	0.1007	m/m
Cota máxima del Curso Principal	130	msnm
Cota mínima del Curso Principal	79	msnm

Método	Modelo Matemático	Tc (Hr)
Kirpich	$tc = \frac{0.01947 * L_r^{0.77}}{s^{0.385}}$	0.185645
Californiana	$tc = 0.066\left[\frac{L}{s^{0.5}}\right]^{0.77}$	0.184932
Giandotti	$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.50L}{25.3\sqrt{SL}}$	0.489363
Passini	$tc = \frac{0.08 * (A * L)^{1/3}}{s^{1/2}}$	0.196702
Témez	$tc = 0.3\left[\frac{L}{s^{0.25}}\right]^{0.76}$	0.536233
Bransby Williams	$t_c = 14.6L\,A^{-0.1}S^{0.2}$	0.511483
S.C.S.	$T_c = \left(\frac{0.868 * L^3}{H}\right)^{0.385}$	0.259637

Datos Estadísticos	
No de datos	7
Promedio	0.337713605
Desv. estandar	0.165856706
Inter. de confianza	0.12286611
Mín.	0.184931869
Máx	0.536232839

Distribución Estadística			
Intervalos		Frecuencia	%
0	0.2306	0	0
0.18483187	0.307698	4	57.1429
0.30769798	0.430564	0	0
0.43056409	0.55343	3	42.8571
0.5534302	0.676296	0	0
0.67629631	0	0	0

Intervalo de mayor tendencia=	**0.1848**	
Tc =	**0.3077**	**Hrs**

Tabla 5. Tiempo de concentración cuenca 2.

Tiempo de Concentración

DATOS DE DISEÑO		
ID	CUENCA 2	
Área	21.88	Ha
Longitud del Curso Principal	0.9513	km
Pendiente media del Curso Principal	0.187	m/m
Cota máxima del Curso Principal	139	msnm
Cota mínima del Curso Principal	79	msnm

Método	Modelo Matemático	Tc (Hr)
Kirpich	$tc = \frac{0.01947 * L_r^{0.77}}{s^{0.385}}$	0.121579
Californiana	$tc = 0.066\left[\frac{L}{s^{0.5}}\right]^{0.77}$	0.121113
Giandotti	$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.50L}{25.3\sqrt{SL}}$	0.309065
Passini	$tc = \frac{0.08 * (A * L)^{1/3}}{s^{1/2}}$	0.109637
Témez	$tc = 0.3\left[\frac{L}{s^{0.25}}\right]^{0.76}$	0.397185
Bransby Williams	$t_c = 14.6L\,A^{-0.1}S^{0.2}$	0.376831
S.C.S.	$T_c = \left(\frac{0.868 * L^3}{H}\right)^{0.385}$	0.184799

Datos Estadísticos	
No de datos	7
Promedio	0.231458265
Desv. estandar	0.126417434
Inter. de confianza	0.093649625
Mín.	0.109637079
Máx	0.397184825

Distribución Estadística			
Intervalos		Frecuencia	%
0	0.2306	0	0
0.10953708	0.203187	4	57.1429
0.2031867	0.296836	0	0
0.29683633	0.390486	2	28.5714
0.39048595	0.484136	1	14.2857
0.48413558	0	0	0

Intervalo de mayor tendencia=	**0.1095**	
Tc =	**0.2032**	**Hrs**

Tabla 6. Tiempo de concentración cuenca 3.

Tiempo de Concentración

DATOS DE DISEÑO		
ID	CUENCA 3	
Área	4.7	Ha
Longitud del Curso Principal	0.3233	km
Pendiente media del Curso Principal	0.1575	m/m
Cota máxima del Curso Principal	139	msnm
Cota mínima del Curso Principal	82	msnm

Método	Modelo Matemático	Tc (Hr)
Kirpich	$tc = \frac{0.01947 * L_r^{0.77}}{s^{0.385}}$	0.056579
Californiana	$tc = 0.066\left[\frac{L}{s^{0.5}}\right]^{0.77}$	0.056362
Giandotti	$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.50L}{25.3\sqrt{SL}}$	0.23684
Passini	$tc = \frac{0.08 * (A * L)^{1/3}}{s^{1/2}}$	0.049929
Témez	$tc = 0.3\left[\frac{L}{s^{0.25}}\right]^{0.76}$	0.180692
Bransby Williams	$t_c = 14.6L\,A^{-0.1}S^{0.2}$	0.154576
S.C.S.	$T_c = \left(\frac{0.868 * L^3}{H}\right)^{0.385}$	0.054189

Datos Estadísticos	
No de datos	7
Promedio	0.112738103
Desv. estandar	0.07689207
Inter. de confianza	0.056961396
Mín.	0.049928773
Máx	0.236839744

Distribución Estadística			
Intervalos		Frecuencia	%
0	0.2306	0	0
0.04982877	0.10679	4	57.1429
0.10679017	0.163752	1	14.2857
0.16375157	0.220713	1	14.2857
0.22071296	0.277674	1	14.2857
0.27767436	0	0	0

Intervalo de mayor tendencia=	**0.0498**	
Tc =	**0.1068**	**Hrs**

Tabla 7. Tiempo de concentración cuenca 4.

Tiempo de Concentración

DATOS DE DISEÑO		
ID	CUENCA 4	
Área	6.82	Ha
Longitud del Curso Principal	0.3948	km
Pendiente media del Curso Principal	0.1998	m/m
Cota máxima del Curso Principal	140.00	msnm
Cota mínima del Curso Principal	82.00	msnm

Método	Modelo Matemático	Tc (Hr)
Kirpich	$tc = \frac{0.01947 * L_r^{0.77}}{s^{0.385}}$	0.060214
Californiana	$tc = 0.066\left[\frac{L}{s^{0.5}}\right]^{0.77}$	0.059983
Giandotti	$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.50L}{25.3\sqrt{SL}}$	0.230351
Passini	$tc = \frac{0.08 * (A * L)^{1/3}}{s^{1/2}}$	0.053643
Témez	$tc = 0.3\left[\frac{L}{s^{0.25}}\right]^{0.76}$	0.201027
Bransby Williams	$t_c = 14.6L\,A^{-0.1}S^{0.2}$	0.173413
S.C.S.	$T_c = \left(\frac{0.868 * L^3}{H}\right)^{0.385}$	0.067799

Datos Estadísticos	
No de datos	7
Promedio	0.120918533
Desv. estandar	0.077345995
Inter. de confianza	0.057297662
Mín.	0.053642962
Máx	0.23035103

Distribución Estadística			
Intervalos		Frecuencia	%
0	0.2306	0	0
0.05354296	0.110841	4	57.1429
0.11084062	0.168138	0	0
0.16813829	0.225436	2	28.5714
0.22543595	0.282734	1	14.2857
0.28273361	0	0	0

Intervalo de mayor tendencia=	**0.0535**	
Tc =	**0.1108**	**Hrs**

Tabla 8. Tiempo de concentración cuenca 5.

Tiempo de Concentración

DATOS DE DISEÑO		
ID	CUENCA 5	
Área	16.86	Ha
Longitud del Curso Principal	0.7559	km
Pendiente media del Curso Principal	0.1991	m/m
Cota máxima del Curso Principal	142.00	msnm
Cota mínima del Curso Principal	85.00	msnm

Método	Modelo Matemático	Tc (Hr)
Kirpich	$tc = \frac{0.01947 * L_r^{0.77}}{s^{0.385}}$	0.099424
Californiana	$tc = 0.066\left[\frac{L}{s^{0.5}}\right]^{0.77}$	0.099042
Giandotti	$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.50L}{25.3\sqrt{SL}}$	0.282863
Passini	$tc = \frac{0.08 * (A * L)^{1/3}}{s^{1/2}}$	0.090225
Témez	$tc = 0.3\left[\frac{L}{s^{0.25}}\right]^{0.76}$	0.329557
Bransby Williams	$t_c = 14.6L\,A^{-0.1}S^{0.2}$	0.303505
S.C.S.	$T_c = \left(\frac{0.868 * L^3}{H}\right)^{0.385}$	0.144526

Datos Estadísticos	
No de datos	7
Promedio	0.192734501
Desv. estandar	0.107572548
Inter. de confianza	0.079689394
Mín.	0.090225299
Máx	0.329557058

Distribución Estadística			
Intervalos		Frecuencia	%
0	0.2306	0	0
0.0901253	0.169815	4	57.1429
0.16981469	0.249504	0	0
0.24950409	0.329193	2	28.5714
0.32919348	0.408883	1	14.2857
0.40888288	0	0	0

Intervalo de mayor tendencia=	**0.0901**	
Tc =	**0.1698**	**Hrs**

Tabla 9. Tiempo de concentración cuenca 6.

Tiempo de Concentración

DATOS DE DISEÑO		
ID	CUENCA 6	
Área	3.91	Ha
Longitud del Curso Principal	0.2673	km
Pendiente media del Curso Principal	0.1962	m/m
Cota máxima del Curso Principal	102.00	msnm
Cota mínima del Curso Principal	85.00	msnm

Método	Modelo Matemático	Tc (Hr)
Kirpich	$tc = \frac{0.01947 * L_r^{0.77}}{s^{0.385}}$	0.044907
Californiana	$tc = 0.066\left[\frac{L}{s^{0.5}}\right]^{0.77}$	0.044735
Giandotti	$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.50L}{25.3\sqrt{SL}}$	0.205717
Passini	$tc = \frac{0.08 * (A * L)^{1/3}}{s^{1/2}}$	0.039488
Témez	$tc = 0.3\left[\frac{L}{s^{0.25}}\right]^{0.76}$	0.149978
Bransby Williams	$t_c = 14.6L\,A^{-0.1}S^{0.2}$	0.124578
S.C.S.	$T_c = \left(\frac{0.868 * L^3}{H}\right)^{0.385}$	0.069309

Datos Estadísticos	
No de datos	7
Promedio	0.096958913
Desv. estandar	0.064428683
Inter. de confianza	0.047728559
Mín.	0.039488053
Máx	0.205716857

Distribución Estadística			
Intervalos		Frecuencia	%
0	0.2306	0	0
0.03938805	0.087117	4	57.1429
0.08711661	0.134845	1	14.2857
0.13484517	0.182574	1	14.2857
0.18257373	0.230302	1	14.2857
0.23030229	0	0	0

Intervalo de mayor tendencia=	**0.0394**	
Tc =	**0.0871**	**Hrs**

Tabla 10. Tiempo de concentración cuenca 7.

Tiempo de Concentración

DATOS DE DISEÑO		
ID	CUENCA 7	
Área	50.45	Ha
Longitud del Curso Principal	2.10204	km
Pendiente media del Curso Principal	0.1964	m/m
Cota máxima del Curso Principal	156.00	msnm
Cota mínima del Curso Principal	80.00	msnm

Método	Modelo Matemático	Tc (Hr)
Kirpich	$tc = \frac{0.01947 * L_r^{0.77}}{s^{0.385}}$	0.219679
Californiana	$tc = 0.066\left[\frac{L}{s^{0.5}}\right]^{0.77}$	0.218836
Giandotti	$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.50L}{25.3\sqrt{SL}}$	0.368739
Passini	$tc = \frac{0.08 * (A * L)^{1/3}}{s^{1/2}}$	0.184086
Témez	$tc = 0.3\left[\frac{L}{s^{0.25}}\right]^{0.76}$	0.718839
Bransby Williams	$t_c = 14.6L\,A^{-0.1}S^{0.2}$	0.758452
S.C.S.	$T_c = \left(\frac{0.868 * L^3}{H}\right)^{0.385}$	0.421568

Datos Estadísticos	
No de datos	7
Promedio	0.412885344
Desv. estandar	0.238879842
Inter. de confianza	0.176961412
Mín.	0.184085661
Máx	0.758452117

Distribución Estadística			
Intervalos		Frecuencia	%
0	0.2306	0	0
0.18398566	0.360947	3	42.8571
0.36094707	0.537908	2	28.5714
0.53790848	0.71487	0	0
0.7148699	0.891831	2	28.5714
0.89183131	0	0	0

Intervalo de mayor tendencia=	**0.1840**	
Tc =	**0.3609**	**Hrs**

Tabla 11. Tiempo de concentración cuenca 8

Tiempo de Concentración

DATOS DE DISEÑO		
ID	CUENCA 8	
Área	122.4	Ha
Longitud del Curso Principal	2.75	km
Pendiente media del Curso Principal	0.1798	m/m
Cota máxima del Curso Principal	177.00	msnm
Cota mínima del Curso Principal	80.00	msnm

Método	Modelo Matemático	Tc (Hr)
Kirpich	$tc = \frac{0.01947 * L_r^{0.77}}{s^{0.385}}$	0.279516
Californiana	$tc = 0.066\left[\frac{L}{s^{0.5}}\right]^{0.77}$	0.278443
Giandotti	$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.50L}{25.3\sqrt{SL}}$	0.480622
Passini	$tc = \frac{0.08 * (A * L)^{1/3}}{s^{1/2}}$	0.282748
Témez	$tc = 0.3\left[\frac{L}{s^{0.25}}\right]^{0.76}$	0.896611
Bransby Williams	$t_c = 14.6L\,A^{-0.1}S^{0.2}$	0.924269
S.C.S.	$T_c = \left(\frac{0.868 * L^3}{H}\right)^{0.385}$	0.523422

Datos Estadísticos	
No de datos	7
Promedio	0.52366161
Desv. estandar	0.282609338
Inter. de confianza	0.209356081
Mín.	0.278442856
Máx	0.924268644

Distribución Estadística			
Intervalos		Frecuencia	%
0	0.2306	0	0
0.27834286	0.487699	4	57.1429
0.48769894	0.697055	1	14.2857
0.69705502	0.906411	1	14.2857
0.9064111	1.115767	1	14.2857
1.11576718	0	0	0

Intervalo de mayor tendencia=	**0.2783**	
Tc =	**0.4877**	**Hrs**

Intensidad de Lluvia

Para las intensidades de lluvia se utilizan la serie de gráficos y tablas contenidos en el Manual de Requisitos para la Revisión de Planos, editado por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) de la República de Panamá de año 2021. De estos gráficos se estipula la cuenca de aporte más cercana al sitio de estudio, siendo para este caso la **cuenca del Río Chagres.**

Del gráfico se obtienen los valores de a y b del sitio, a utilizarse en la ecuación propuesta en el mismo manual para el cálculo del tiempo de la intensidad.

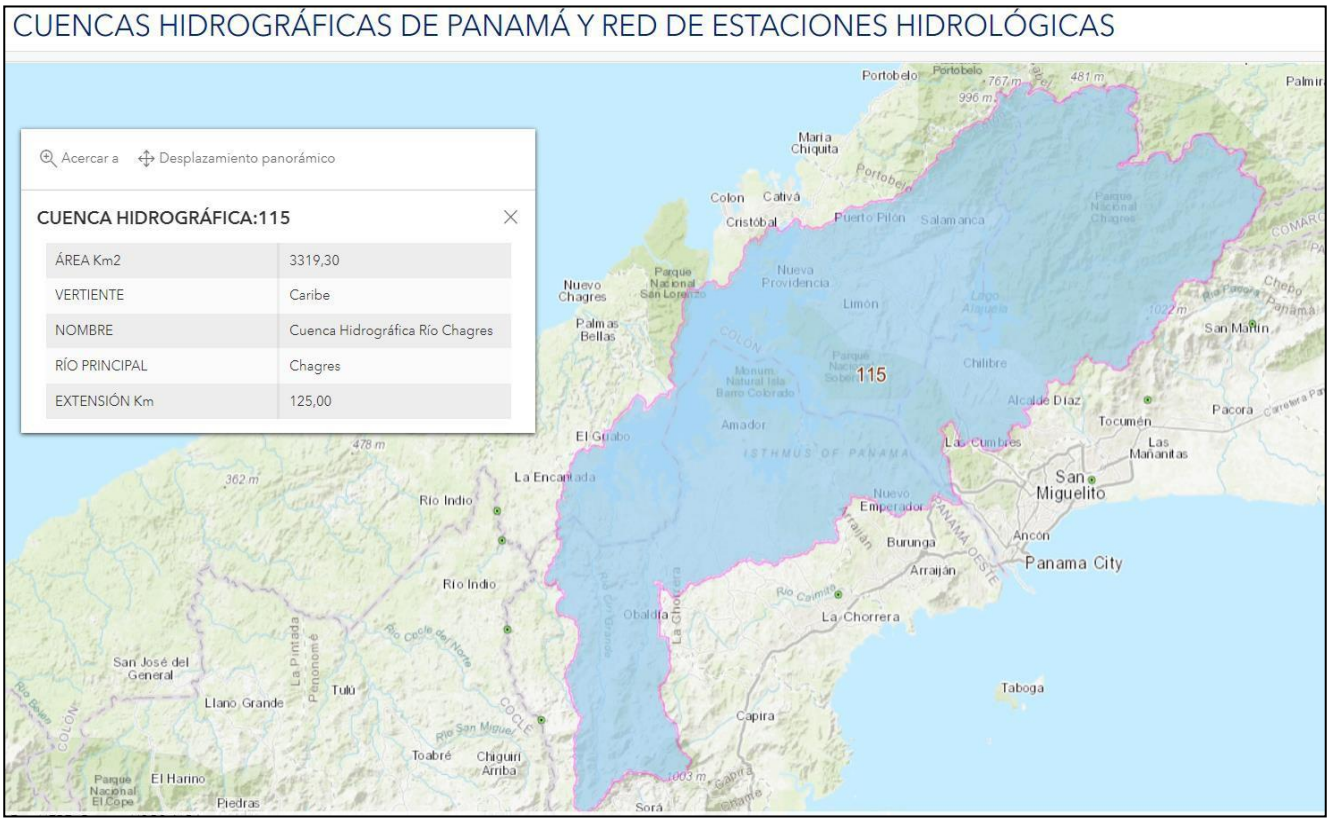
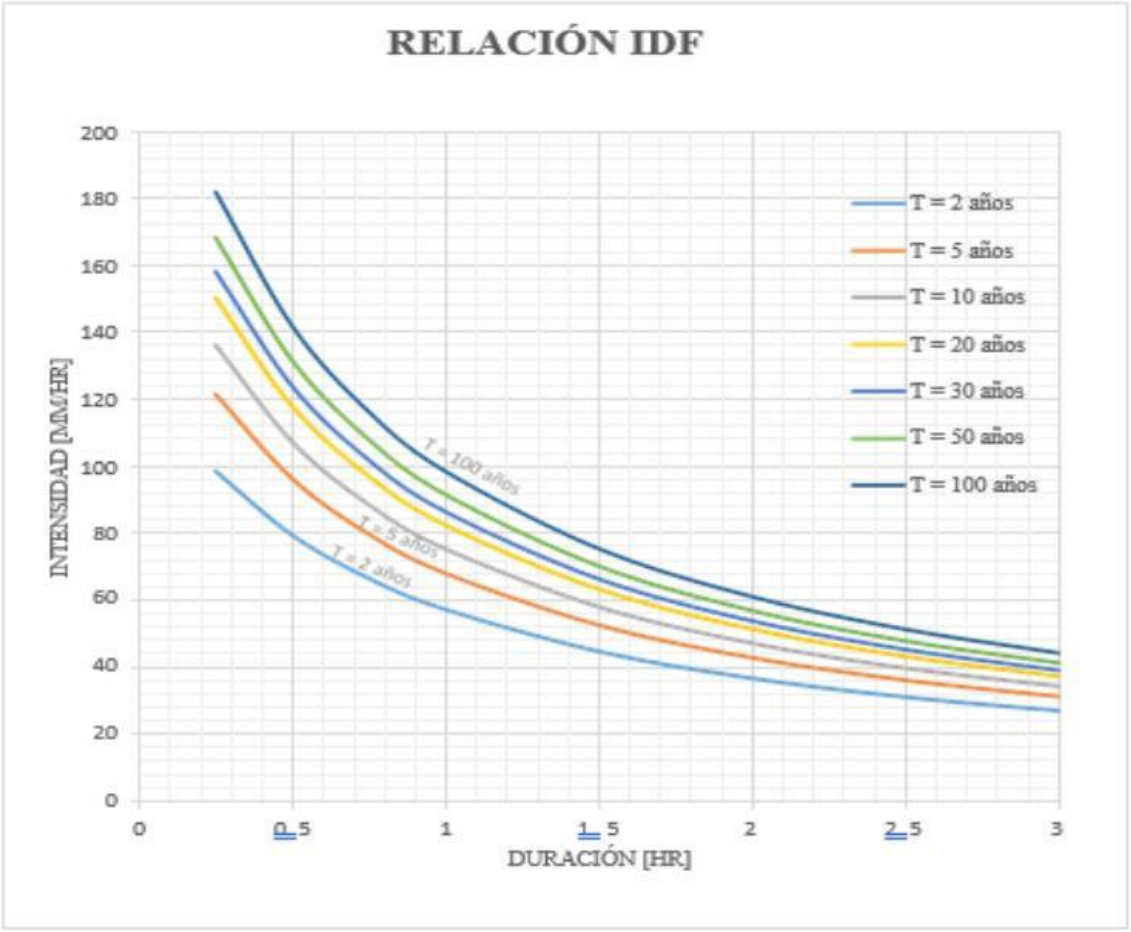


Ilustración 7. Cuenca del R. Chagres. Fuente: Hidromet ETESA



Gráfica 4. 18: 115 - Relación Intensidad Duración Frecuencia

Tabla 4. 45: Ecuación de Intensidad Relación Frecuencia para Eventos con Duración d en Horas de cuenca de rio Chagres

$$I = \frac{a}{d + b}$$

T [años]	2	5	10	20	30	50	100
a [mm]	102.821	116.305	126.787	137.202	143.280	150.934	161.326
b [hr]	0.793	0.707	0.681	0.663	0.656	0.647	0.637
R^2	99.49%	99.52%	99.51%	99.51%	99.50%	99.50%	99.49%

Tabla 12 Intensidad duración frecuencia para Cuenca entre Río Chagres

El período de retorno a utilizar dependerá del tipo de estructura a diseñar. En la tabla adjunta se definen los periodos de retorno en función de tipo de drenaje establecidos por el MOP.

Tabla 13. Períodos de Retorno acorde al MOP (2021)

Tipo de estructura	Período de retorno (años)
Alcantarillas tubulares pluviales, aliviaderos de sistemas pluviales, zanjas.	1:20
Cajones pluviales y cauces de ríos y quebradas.	1:50
Puentes	1:100

5.1.2 CAUDALES DE DISEÑO

A partir del análisis de cuenca y cálculo de caudales se establece la Tabla 14 donde se estipulan los parámetros de cálculo del Método Racional, ya que las cuencas de análisis no superan un área de 25 Ha.

Presentamos la tabla resumen de análisis hidrológico.

Tabla 14 Caudales de Diseño

Análisis Hidrológico Método Racional								
ID	ÁREA DE CUENCA (Ha)	L (m)	S	Tiempo de concentración (Horas)	Período de Retorno	C	I	Q (m^3/s)
CUENCA 1	39.23	1209.62	10.77	0.3077	50	0.85	158.096	14.644
CUENCA 2	21.88	951.34	18.70	0.2032	20	0.85	158.395	8.183
CUENCA 3	4.70	323.30	15.75	0.1068	20	0.85	178.231	1.978
CUENCA 4	6.82	394.77	19.98	0.1108	20	0.85	177.309	2.855
CUENCA 5	16.86	755.88	19.91	0.1698	20	0.85	164.748	6.558
CUENCA 6	3.91	267.32	19.62	0.0871	20	0.85	182.912	1.689
CUENCA 7	50.45	2102.04	19.64	0.3609	50	0.85	149.751	17.838
CUENCA 8	122.40	2750.02	17.98	0.4877	50	0.85	133.017	38.442

5.2 Análisis Hidráulico

5.2.1 Parámetros de diseño

A continuación, se definen los parámetros de diseño.

Diámetro mínimo

Para evitar las obstrucciones, el manual del MOP fija como diámetro mínimo para tuberías de Hormigón Armado 0.6m para longitudes menores de 10 m.

Recubrimiento

Se establece un recubrimiento mínimo de 0.45 m por encima de la generatriz superior del tubo y hasta la parte inferior de la losa del pavimento. En caso de que esto no se pueda cumplir, se recubrirá superiormente dicho tubo con una losa de hormigón.

Coeficiente de rugosidad

Para la fórmula de Manning se utilizó un coeficiente de rugosidad (n) en canales de 0.013 para tubos de hormigón reforzado.

Velocidades recomendadas

Para tuberías el diámetro mínimo es de 18 pulgadas en un tramo inicial no mayor de 10 metros, las velocidades serán; la mínima o sea la que no permita la sedimentación y el crecimiento vegetal en la estructura pluvial. Y la máxima o sea la que no permita la erosión en la estructura pluvial.

$$V_{max} = 4.573 \frac{m}{s}$$

$$V_{min} = 0.914 \frac{m}{s}$$

Las pendientes fueron tomadas para sean suficientes para que la velocidad no sobrepase los limites indicados.

Para canales las velocidades permisibles se describen:

MÍNIMA PERMISIBLE: Se refiere a las velocidades mínimas que no permitan la sedimentación y el crecimiento de vegetación en las estructuras pluviales.

MÁXIMA PERMISIBLE: Se refiere a la mayor velocidad con la cual la estructura pluvial no se erosiona.

- Para tuberías de H.R., la velocidad máxima permitida será de 4.73 m/s (15 p/s) y la mínima de 0.60 m/s (1.968 p/s).
- En canales de mampostería y de concreto, la velocidad máxima permitida será de 4.573 m/s (15 p/s) la mínima de 0.60 m/s (1.968 p/s).
- En canales de canto rodado, arena y tierra la velocidad máxima será de 1.52 m/s (5 p/s) y la mínima de 0.60 m/s (1.968 p/s).

• Para tuberías flexibles, la velocidad máxima será de 5 m/s (16.4 p/s) y la mínima de 0.60 m/s (1.968 p/s).

• Se permitirán velocidades hasta 8.00 m/s como caso especial, para sistemas pluviales en zonas de montaña o zonas con pendientes fuertes, en donde existan limitantes específicas de relieve o suelos rocosos.

Tirante

Con el objeto de asegurar un correcto funcionamiento en lámina libre para el caudal de proyecto, se recomienda que la relación tirante/diámetro (y/D) para el caudal máximo de diseño no supere el 0.80.

El recubrimiento mínimo de las tuberías de hormigón reforzado sobre la corona se tomó de 45 cm hasta la parte inferior de la losa de pavimento.

5.2.2 Metodología de Cálculos hidráulicos

Para el cálculo de la capacidad de las obras de drenaje se utilizará la ecuación de Manning-Strickler:

$$Q = A \times V = \frac{1}{n} A\, R^{2/3} S^{1/2}$$

Siendo:

A= Área de la sección

R= Radio Hidráulico

S= Pendiente longitudinal (m/m)

n= Coeficiente de rugosidad

5.2.3 Capacidad de obras de drenaje existente

En la siguiente tabla se presentan los elementos hidráulicos de velocidad y caudal para las obras de drenaje inventariadas. La mayoría de las obras sino todas presentan gran cantidad de material orgánico y desechos de origen antropogénico, lo que evita el flujo correcto de los sistemas. Además de ello, se detectaron obras de drenaje con pendientes opuestas a la pendiente de la dirección del flujo, por lo que a pesar de tener la capacidad de caudal requerida, se ven obligadas acciones de remoción y reinstalación.

En las tablas hacemos énfasis en los valores resaltados debido a que se superan los límites de las velocidades de diseño establecidas en el manual del MOP, por lo que se deberán evaluar estos casos.

Obras de drenaje
Inventario de Obras

ID	ESTACIÓN	COORDENADAS		DIMENSIÓN (m)	CANT.	S EXIST. (%)	$V_{capacidad}$ (m/s)	Q_{Capa}
		N	E					
CUENCA 1	0K+047	1023969.12	645120.704	0.75	2	0.55%		
CUENCA 2	0K+248	1023789.5	645032.232	0.75	2	0		
CUENCA 3	0K+480	1023579.36	644929.924	0.90	1			
CUENCA 4	0K+625	1023535.15	644813.211	0.90				
CUENCA 5	0K+785	1023503.63	644644.98					
CUENCA 6	0K+985	1023403.4						
CUENCA 7	1K+148	10						
CUENCA 8	1K+5							

5.2.4 Dimensionado de obras de drenaje transversal

El drenaje transversal constituirá el método principal de desalojo de las aguas provenientes de las banquetas para evitar el arrastre sobre talud. El objetivo principal de estos elementos es alejar las aguas de la manera más rápida posible, de esta forma se conservará la vida útil y los niveles de servicio en un grado óptimo.

Se dimensionan todas las obras de drenaje transversal que no cumplen con las capacidades de diseño en sitio.

A partir de las tablas de caudales de diseño se describen las acciones a realizar a los sistemas existentes y se proponen estructuras en las estaciones donde se amerite.

Obras de drenaje
Dimensionamiento

ID	COORDENADAS		ACCIÓN	DIMENSIÓN (m)	CANT.	S(%)	$V_{Diseño}$ (m/s)	$Q_{Diseño}$ (m^3/s)
	N	E						
CUENCA 1	1023969.12	645120.704	Colocar cajón	1.83 x 2.44	1	0.50%	4.15	14.81
CUENCA 2	1023789.5	645032.232	Colocar tubo de 1.20	1.20	2	1.20%	4.30	8.36
CUENCA 3	1023579.36	644929.924	Extender y realizar limpieza	-	-	-	-	-
CUENCA 4	1023535.15	644813.211	Colocar tubo	1.20	1	1.00%	3.93	3.81
CUENCA 5	1023503.63	644644.981	Colocar tubo	1.20	2	1.20%	4.30	8.34
CUENCA 6	1023403.42	644473.85	Colocar tubo	0.90	1	2.00%	4.59	2.50
CUENCA 7	1023306.00	644346.328	Colocar cajón	2.13 x 2.44	1	0.50%	4.33	18.01
CUENCA 8	1023076.04	644005.791	Colocar tubo	3.05 x 3.05	1	0.50%	5.21	38.80

5.2.4.1 Verificación de capacidad de sección hidráulica

5.2.4.1.1 DRENAJES TRANSVERSALES

Se presentan los parámetros de diseño de las tuberías y cajones propuestos, de modo que se puedan corroborar los límites de diseño en cuanto a velocidad y caudal.

- Cuenca 1- Estación 0K+047

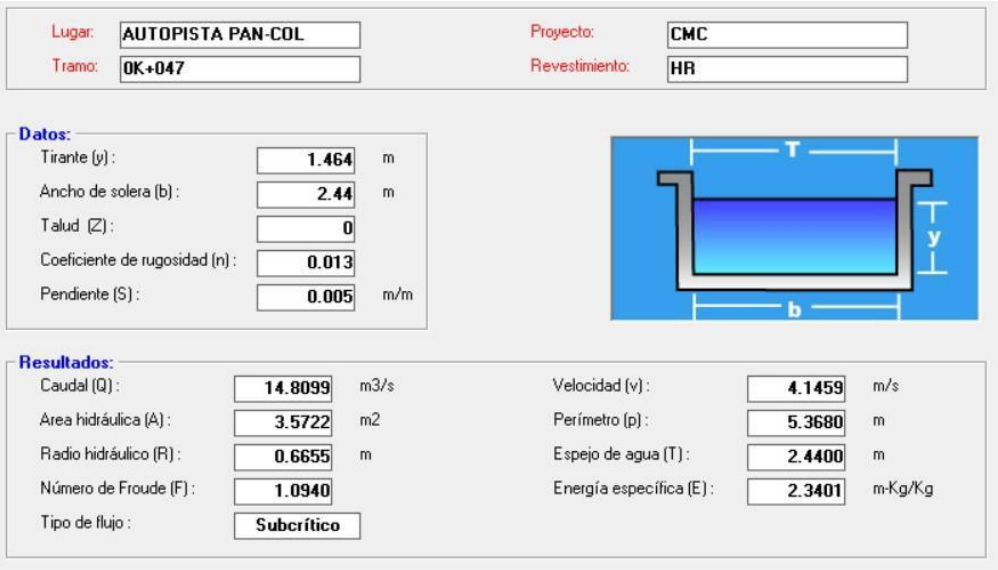


Ilustración 8. Datos hidráulicos tubería est. 0K+047

- Cuenca 2- Estación 0K+248

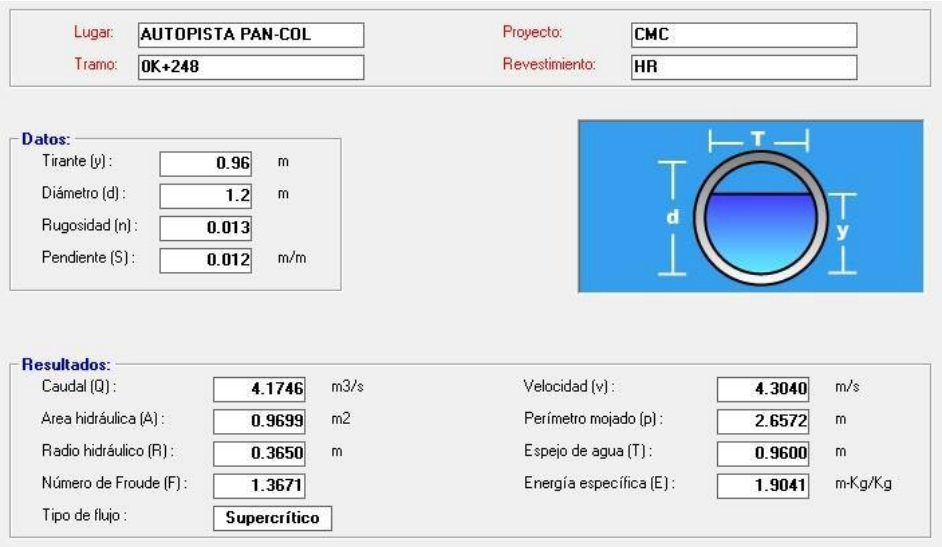


Ilustración 9. Datos hidráulicos tubería est. 0K+248

- Cuenca 4- Estación 0K+625

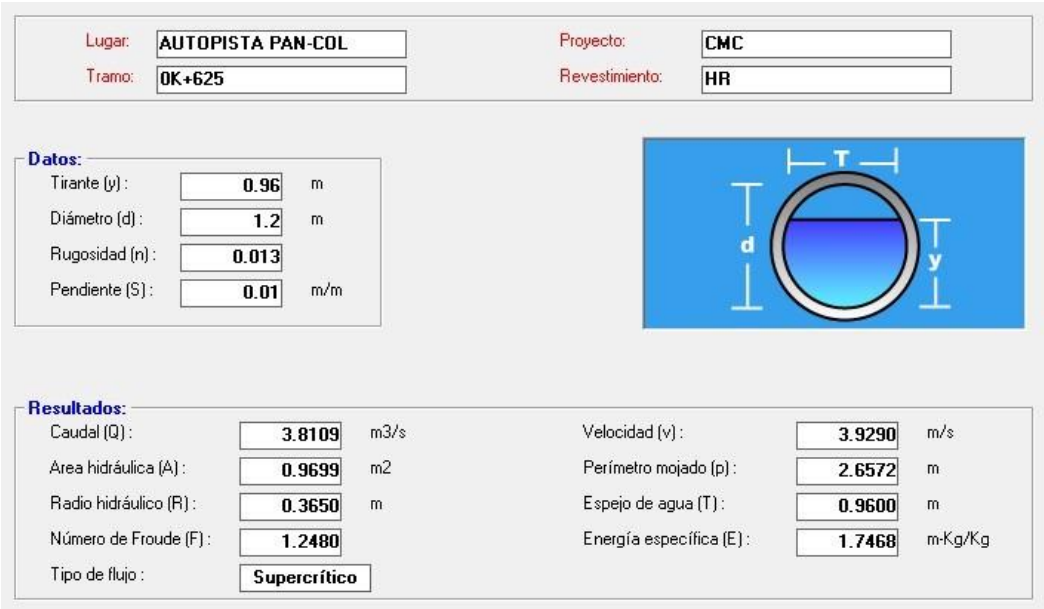


Ilustración 10. Datos hidráulicos tubería est. 0K+625

- Cuenca 5- Estación 0K+785

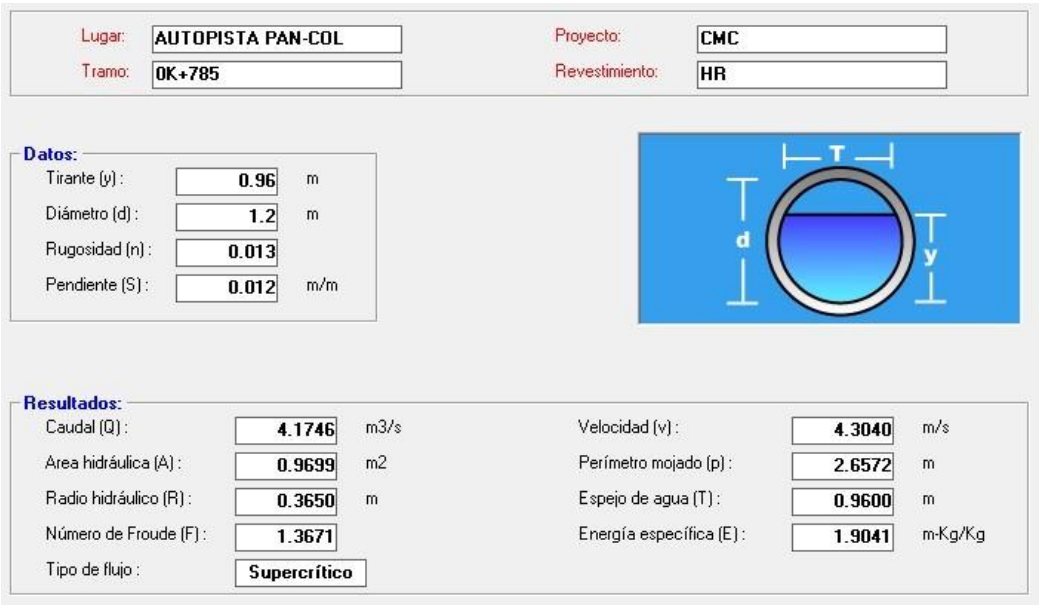


Ilustración 11. Datos hidráulicos tubería est. 0K+785

- Cuenca 6- Estación 0K+985

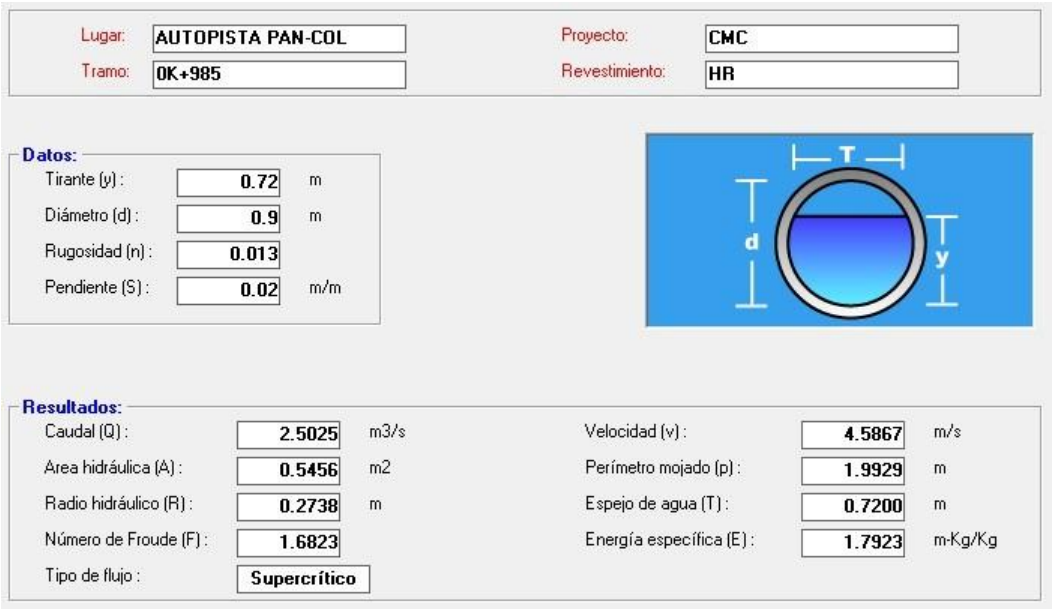


Ilustración 12. Datos hidráulicos tubería est. 0K+985

- Cuenca 7- Estación 1K+148

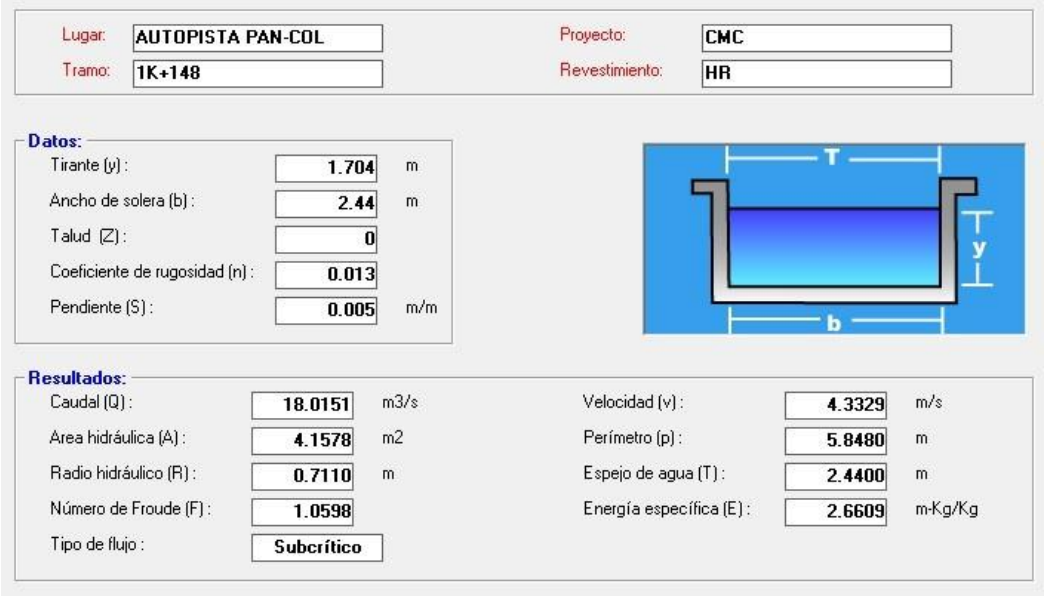


Ilustración 13. Datos hidráulicos tubería est. 1K+148

- Cuenca 8- Estación 1K+565

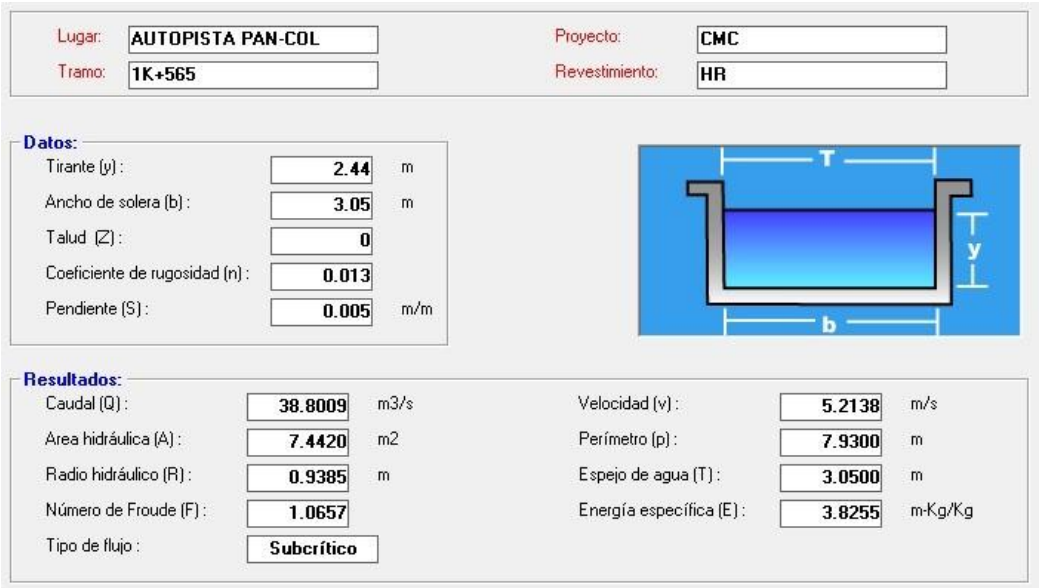


Ilustración 14. Datos hidráulicos tubería est. 1K+565

5.2.4.2 DRENAJES LONGITUDINALES

Para los drenajes transversales, se utilizarán tuberías de hormigón y cunetas pavimentadas para la conducción de las escorrentías superficiales de la vía y de los desarrollos en las proximidades. Se utilizan tragantes tipo 2 y cajas pluviales en algunos puntos.

A continuación, presentamos la tabla de verificación hidráulica de las tuberías en el proyecto.

5.2.4.2.1 Tuberías

Tabla 15. Verificación de tuberías de drenaje transversal

LSP CONSULTORES DE INGENIERIA													INFORMACIÓN DE DISEÑO							DATOS DE DISEÑO								
CIUDAD DE PANAMA, CALLE 8VA PUEBLO NUEVO, ALTOS DE LOS SAUCES, CASA 14, TEL: 203-1700 / 203-1701													Diseño:	Ing. E. Polo						Coeficiente de Rugosidad de la Tubería hormigon(n) =							0.013	
													Calculo:	Ing. E. Polo						Coeficiente de Rugosidad de la Tubería pvc (n) =							0.0090	
													P. Responsable:	Ing. E. Polo						Intensidad de Lluvia 1:10 MOP (mm/hora) =							355.88	
													Fecha:	ene-23						Coeficiente de Esconrrentia (C) =							1.0000	
																				Aporte Unitario de Infiltración: QUI (lts/seg/m) =							0.001	
	DE	ELEVACIÓN (1)		A	ELEVACIÓN (2)		A	ID TUB	E.E.	E.S.	DIST	D	QAP	QAPT	QI	QIT	q	P	Q	V	CONCL.	q/Q	d/D	v/V	d	CONCL.	V	CONCL.
	C.I. Nº	Tapa	Fondo	C.I. Nº	Tapa	Fondo	m2		m	m	m	plg	m³/s	m³/s	Lts/s	Lts/s	m³/s	(%)	m³/s	m/s		(%)	(%)	(%)	plg		m/s	
COLECTOR 1	COL-1 TRG-1	82.67	80.77	COL-1 TRG-2	80.87	79.54	2000	COL-1 TUB-1	80.87	79.54	44.28	24	0.090	0.090	0.044	0.044	0.090	3.00	1.109	3.80	Cumple	8.12	19.56	60.70	4.69	Cumple	2.31	Cumple
	COL-1 TRG-2	80.87	79.39	COL-1 TRG-3	80.42	79.21	0	COL-1 TUB-2	79.49	79.21	28.10	24	0.000	0.090	0.028	0.072	0.090	1.00	0.641	2.19	Cumple	14.06	25.38	70.67	6.09	Cumple	1.55	Cumple
	COL-1 TRG-3	80.42	78.92	COL-1 CAB-1	79.9	78.80	0	COL-1 TUB-3	79.02	78.80	7.35	24	0.000	0.090	0.007	0.080	0.090	3.00	1.109	3.80	Cumple	8.12	19.56	60.70	4.69	Cumple	2.31	Cumple
COLECTOR 2	COL-2 TRG -1	82.71	80.81	COL-2 TRG-2	80.93	79.58	16000	COL-2 TUB-1	80.91	79.58	44.22	24	0.720	0.720	0.044	0.044	0.720	3.00	1.109	3.80	Cumple	64.90	58.68	106.43	14.08	Cumple	4.05	Cumple
	COL-2 TRG-2	80.93	79.43	COL-2 TRG-3	80.43	78.72	0	COL-2 TUB-2	79.53	78.72	27.25	24	0.000	0.720	0.027	0.071	0.720	3.00	1.109	3.80	Cumple	64.90	58.68	106.43	14.08	Cumple	4.05	Cumple
	COL-2 TRG-3	80.43	78.57	COL-2 CAB-1	79.53	78.43	0	COL-2 TUB-3	78.67	78.43	7.92	24	0.000	0.720	0.008	0.079	0.720	3.00	1.109	3.80	Cumple	64.90	58.68	106.43	14.08	Cumple	4.05	Cumple
COLECTOR 3	COL-3 TRG-1	89.30	87.60	COL-3 TRG-2	87.19	85.94	1500	COL-3 TUB-1	87.70	85.94	50.29	24	0.068	0.068	0.050	0.050	0.068	3.50	1.198	4.11	Cumple	5.64	16.22	54.21	3.89	Cumple	2.23	Cumple
	COL-3 TRG-2	87.19	85.38	COL-3 TRG- 3	84.92	83.68	0	COL-3 TUB-2.	85.48	83.68	51.46	24	0.000	0.068	0.051	0.102	0.068	3.50	1.198	4.11	Cumple	5.64	16.22	54.21	3.89	Cumple	2.23	Cumple
	COL-3 TRG- 3	84.92	83.03	COL-3 TRG- 4	83.26	81.98	0	COL-3 TUB-3	83.13	81.98	46.03	24	0.000	0.068	0.046	0.148	0.068	2.50	1.013	3.47	Cumple	6.68	17.53	56.83	4.21	Cumple	1.97	Cumple
	COL-3 TRG- 4	83.26	81.83	COL-3 TRG-5	82.55	81.20	0	COL-3 TUB-4	81.93	81.20	40.39	24	0.000	0.068	0.040	0.188	0.068	1.80	0.859	2.94	Cumple	7.88	19.22	60.06	4.61	Cumple	1.77	Cumple
	COL-3 TRG-6	83.05	81.75	COL-3 TRG-5	82.55	81.28	350	COL-3 TUB-5	81.85	81.28	38.26	24	0.016	0.016	0.038	0.038	0.016	1.50	0.785	2.69	Cumple	2.01	10.07	40.29	2.42	Cumple	1.08	Cumple
	COL-3 TRG-5	82.55	80.65	COL-3 CAB-1	81.81	80.67	0	COL-3 TUB-6	80.75	80.67	2.69	24	0.000	0.083	0.003	0.229	0.083	3.00	1.109	3.80	Cumple	7.52	18.87	59.42	4.53	Cumple	2.26	Cumple
COLECTOR 4	COL-4 TRG-1	89.29	86.99	COL-4 TRG -2	87.14	85.83	11000	COL-4 TUB-1	87.09	85.83	50.23	24	0.495	0.495	0.050	0.050	0.495	2.50	1.013	3.47	Cumple	48.88	49.56	99.63	11.90	Cumple	3.46	Cumple
	COL-4 TRG -2	87.14	85.44	COL-4 TRG-3	84.94	83.74	0	COL-4 TUB-2	85.54	83.74	51.55	24	0.000	0.495	0.052	0.102	0.495	3.50	1.198	4.11	Cumple	41.31	45.21	95.64	10.85	Cumple	3.93	Cumple
	COL-4 TRG-3	84.94	83.59	COL-4 TRG-4	83.23	81.97	0	COL-4 TUB-3	83.69	81.97	49.05	24	0.000	0.495	0.049	0.151	0.495	3.50	1.198	4.11	Cumple	41.32	45.21	95.64	10.85	Cumple	3.93	Cumple
	COL-4 TRG-4	83.23	81.82	COL-4 TRG-5	82.59	81.13	0	COL-4 TUB-4	81.92	81.13	39.40	24	0.000	0.495	0.039	0.190	0.495	2.00	0.906	3.10	Cumple	54.66	53.05	102.47	12.73	Cumple	3.18	Cumple
	COL-4 TRG-6	83.13	81.83	COL-4 TRG-5	82.59	81.21	1500	COL-4 TUB-5	81.93	81.21	36.05	24	0.068	0.068	0.036	0.036	0.068	2.00	0.906	3.10	Cumple	7.46	18.53	58.77	4.45	Cumple	1.82	Cumple
	COL-4 TRG-5	82.59	80.64	COL-4 CAB-1	81.88	80.68	0	COL-4 TUB-6	80.74	80.68	2.32	24	0.000	0.563	0.002	0.038	0.563	2.50	1.013	3.47	Cumple	55.54	53.49	102.81	12.84	Cumple	3.57	Cumple
COLECTOR 5	COL-5 TRG-1	85.75	84.45	COL-5 TRG-2	85.3	83.85	970	COL-5 TUB-1	84.55	83.85	46.55	24	0.044	0.044	0.047	0.085	0.044	1.50	0.785	2.69	Cumple	5.57	16.22	54.21	3.89	Cumple	1.46	Cumple
	COL-5 TRG-2	85.30	83.70	COL-5 TRG-3	84.99	83.59	0	COL-5 TUB-2	83.80	83.59	20.70	24	0.000	0.044	0.021	0.106	0.044	1.00	0.641	2.19	Cumple	6.83	17.86	57.48	4.29	Cumple	1.26	Cumple
	COL-5 TRG-3	84.99	83.44	COL-5 TRG-4	84.78	83.21	0	COL-5 TUB-3	83.54	83.21	33.29	24	0.000	0.044	0.033	0.329	0.044	1.00	0.641	2.19	Cumple	6.87	17.86	57.48	4.29	Cumple	1.26	Cumple
	COL-5 TRG-5	88.89	86.19	COL-5 TRG-6	85.92	84.75	730	COL-5 TUB-4	86.29	84.75	51.41	24	0.033	0.033	0.051	0.051	0.033	3.00	1.109	3.80	Cumple	2.97	11.98	44.95	2.88	Cumple	1.71	Cumple
	COL-5 TRG-6	85.92	84.12	COL-5 TRG-4	84.78	83.49	0	COL-5 TUB-5	84.22	83.49	48.57	24	0.000	0.033	0.049	0.100	0.033	1.50	0.785	2.69	Cumple	4.20	14.03	49.60	3.37	Cumple	1.33	Cumple
	COL-5 TRG-4	84.78	82.89	COL-5 CAB-1	83.6	82.68	0	COL-5 TUB-6	82.99	82.68	8.82	24	0.000	0.077	0.009	0.438	0.077	3.50	1.198	4.11	Cumple	6.42	17.20	56.18	4.13	Cumple	2.31	Cumple

LSP CONSULTORES DE INGENIERIA

CIUDAD DE PANAMA, CALLE 8VA PUEBLO NUEVO, ALTOS DE LOS SAUCES, CASA 14, TEL: 203-1700 / 203-1701

INFORMACIÓN DE DISEÑO	
Dise ño:	**Ing. E. Polo**
Ca lc ulo:	Ing. E. Polo
P . Re sponsa ble :	Ing. E. Polo
Fe c ha :	ene-23

DATOS DE DISEÑO	
Coeficiente de Rugosidad de la Tubería hormigon(n) =	0.013
Coeficiente de Rugosidad de la Tubería pvc (n) =	0.0090
Intensidad de Lluvia 1:10 MOP (mm/hora) =	355.88
Coeficiente de Esconrrentia (C) =	1.0000
Aporte Unitario de Infiltración: QUI (lts/seg/m) =	0.001

	DE	ELEVACIÓN (1)		A	ELEVACIÓN (2)		A	ID TUB	E.E.	E.S.	DIST	D	QAP	QAPT	QI	QIT	q	P	Q	V	CONCL.	q/Q	d/D	v/V	d	CONCL.	V	CONCL.
	C.I. Nº	Tapa	Fondo	C.I. Nº	Tapa	Fondo	m2		m	m	m	plg	m³/s	m³/s	Lts/s	Lts/s	m³/s	(%)	m³/s	m/s		(%)	(%)	(%)	plg		m/s	
COLECTOR 6	COL-6 TRG-1	85.85	84.55	COL-6 TRG-2	85.45	84.08	7300	COL-6 TUB-1	84.65	84.08	37.74	24	0.329	0.329	0.038	0.038	0.329	1.50	0.78	2.69	Cumple	41.88	45.21	95.64	10.85	Cumple	2.57	Cumple
	COL-6 TRG-2	85.45	83.93	COL-6 TRG-3	85.02	83.71	0	COL-6 TUB-2	84.03	83.71	32.79	24	0.000	0.329	0.033	0.071	0.329	1.00	0.64	2.19	Cumple	51.29	50.87	100.73	12.21	Cumple	2.21	Cumple
	COL-6 TRG-3	85.02	83.56	COL-6 TRG-4	84.82	83.40	0	COL-6 TUB-3	83.66	83.40	25.54	24	0.000	0.329	0.026	0.096	0.329	1.00	0.64	2.19	Cumple	51.30	50.87	100.73	12.21	Cumple	2.21	Cumple
	COL-6 TRG-4	84.82	83.25	COL-6 TRG-5	84.88	83.22	0	COL-6 TUB-4	83.35	83.22	13.36	24	0.000	0.329	0.013	0.109	0.329	1.00	0.64	2.19	Cumple	51.30	50.87	100.73	12.21	Cumple	2.21	Cumple
	COL-6 TRG-6	89.01	86.51	COL-6 TRG-7	86.44	85.32	12000	COL-6 TUB-6	86.61	85.32	43.07	24	0.540	0.540	0.043	0.043	0.540	3.00	1.11	3.80	Cumple	48.68	49.56	99.63	11.90	Cumple	3.79	Cumple
	COL-6 TRG-7	86.44	85.17	COL-6 TRG-5	84.88	83.74	0	COL-6 TUB-7	85.27	83.74	51.09	24	0.000	0.540	0.051	0.094	0.540	3.00	1.11	3.80	Cumple	48.68	49.56	99.63	11.90	Cumple	3.79	Cumple
	COL-6 TRG-5	84.88	83.12	COL-6 CAB-1	84.14	82.88	0	COL-6 TUB-8	83.22	82.88	11.44	30	0.000	0.869	0.011	0.215	0.869	3.00	2.01	4.41	Cumple	43.18	46.08	96.47	13.82	Cumple	4.26	Cumple
RAM-1	RAM-1 TRG-1	87.67	85.47	RAM-1 TRG-2	86.52	84.98	1100	RAM-1 TUB-1	85.57	84.98	29.34	24	0.050	0.050	0.029	0.275	0.050	2.00	0.91	3.10	Cumple	5.49	16.22	54.21	3.89	Cumple	1.68	Cumple
	RAM-1 TRG-2	86.52	84.58	RAM-1- CAB-1	85.83	84.62	0	RAM-1 TUB-2	84.68	84.62	2.56	24	0.000	0.050	0.003	0.277	0.050	2.50	1.01	3.47	Cumple	4.91	15.27	52.24	3.66	Cumple	1.81	Cumple
RAM-2	RAM-2 TRG-1	87.66	85.76	RAM-2 TRG -2	86.49	84.95	6250	RAM-2 TUB-1	85.86	84.95	30.37	24	0.281	0.281	0.030	0.030	0.281	3.00	1.11	3.80	Cumple	25.35	34.55	83.73	8.29	Cumple	3.18	Cumple
	RAM-2 TRG -2	86.49	84.55	RAM-2 CAB-1	85.78	84.57	0	RAM-2 TUB-2	84.65	84.57	2.51	24	0.000	0.281	0.003	0.033	0.281	3.00	1.11	3.80	Cumple	25.35	34.55	83.73	8.29	Cumple	3.18	Cumple
COLECTOR 7	COL-7 TRG-1	83.66	82.36	COL-7 TRG-2	83.66	82.28	1000	COL-7 TUB-1	82.46	82.28	35.45	24	0.045	0.045	0.035	0.035	0.045	0.50	0.45	1.55	Cumple	9.94	21.32	63.88	5.12	Cumple	0.99	Cumple
	COL-7 TRG-2	83.66	82.13	COL-7 TRG-3	83.59	82.05	0	COL-7 TUB-2	82.23	82.05	36.92	24	0.000	0.045	0.037	0.072	0.045	0.50	0.45	1.55	Cumple	9.95	21.32	63.88	5.12	Cumple	0.99	Cumple
	COL-7 TRG-3	83.59	81.90	COL-7 TRG-4	84.03	81.86	0	COL-7 TUB-3	82.00	81.86	28.23	24	0.000	0.045	0.028	0.101	0.045	0.50	0.45	1.55	Cumple	9.96	21.32	63.88	5.12	Cumple	0.99	Cumple
	COL-7 TRG -5	87.73	85.43	COL-7 TRG-6	85.9	84.29	865	COL-7 TUB-4	85.53	84.29	35.44	24	0.0389	0.039	0.035	0.035	0.039	3.50	1.20	4.11	Cumple	3.25	12.55	46.28	3.01	Cumple	1.90	Cumple
	COL-7 TRG-6	85.90	83.69	COL-7 TRG-4	84.03	82.44	0	COL-7 TUB-5	83.79	82.44	38.64	24	0.0000	0.039	0.039	0.074	0.039	3.50	1.20	4.11	Cumple	3.25	12.55	46.28	3.01	Cumple	1.90	Cumple
	COL-7 TRG-4	84.03	81.71	COL-7 CAB-1	83.32	81.84	0	COL-7 TUB-6	81.86	81.84	2.43	24	0.0000	0.084	0.002	0.077	0.084	1.00	0.64	2.19	Cumple	13.11	24.62	69.46	5.91	Cumple	1.52	Cumple
COLECTOR 8	COL-8 TRG-1	83.75	82.45	COL-8 TRG-2	83.7	82.37	6000	COL-8 TUB-1	82.55	82.37	35.38	24	0.2700	0.270	0.035	0.035	0.270	0.50	0.45	1.55	Cumple	59.62	55.66	104.40	13.36	Cumple	1.62	Cumple
	COL-8 TRG-2	83.70	82.27	COL-8 TRG-3	83.68	82.16	0	COL-8 TUB-2	82.37	82.16	42.90	24	0.0000	0.270	0.043	0.078	0.270	0.50	0.45	1.55	Cumple	59.63	55.66	104.40	13.36	Cumple	1.62	Cumple
	COL-8 TRG-3	83.68	82.06	COL-8 TRG-4	84.14	82.01	0	COL-8 TUB-3	82.16	82.01	30.00	24	0.0000	0.270	0.030	0.108	0.270	0.50	0.45	1.55	Cumple	59.63	55.66	104.40	13.36	Cumple	1.62	Cumple
	COL-8 TRG-5	87.72	85.72	COL-8 TRG-6	85.82	84.56	2500	COL-8 TUB-5	85.82	84.56	36.00	24	0.1125	0.113	0.036	0.036	0.113	3.50	1.20	4.11	Cumple	9.39	20.96	63.25	5.03	Cumple	2.60	Cumple
	COL-8 TRG-6	85.82	84.01	COL-8 TRG-4	84.14	82.92	0	COL-8 TUB-6	84.11	82.92	34.06	24	0.0000	0.113	0.034	0.070	0.113	3.50	1.20	4.11	Cumple	9.39	20.96	63.25	5.03	Cumple	2.60	Cumple
	COL-8 TRG-4	84.14	81.86	COL-8 CAB-1	83.04	81.87	0	COL-8 TUB-7	82.00	81.87	3.17	24	0.0000	0.383	0.003	0.182	0.383	4.00	1.28	4.39	Cumple	29.87	37.48	87.33	9.00	Cumple	3.83	Cumple

LSP CONSULTORES DE INGENIERIA

CIUDAD DE PANAMA, CALLE 8VA PUEBLO NUEVO, ALTOS DE LOS SAUCES, CASA 14, TEL: 203-1700 / 203-1701

INFORMACIÓN DE DISEÑO	
Dise ño:	**Ing. E. Polo**
Ca lc ulo:	Ing. E. Polo
P. Re sponsa ble :	Ing. E. Polo
Fe c ha :	ene-23

DATOS DE DISEÑO	
Coeficiente de Rugosidad de la Tubería hormigon(n) =	0.013
Coeficiente de Rugosidad de la Tubería pvc (n) =	0.0090
Intensidad de Lluvia 1:10 MOP (mm/hora) =	355.88
Coeficiente de Esconrrentia (C) =	1.0000
Aporte Unitario de Infiltración: QUI (lts/seg/m) =	0.001

	DE	ELEVACIÓN (1)		A	ELEVACIÓN (2)		A	ID TUB	E.E.	E.S.	DIST	D	QAP	QAPT	QI	QIT	q	P	Q	V	CONCL.	q/Q	d/D	v/V	d	CONCL.	V	CONCL.
	C.I. Nº	Tapa	Fondo	C.I. Nº	Tapa	Fondo	m2		m	m	m	plg	m³/s	m³/s	Lts/s	Lts/s	m³/s	(%)	m³/s	m/s		(%)	(%)	(%)	plg		m/s	
COLECTOR 9	COL-9 TRG-1	87.82	85.92	COL-9 TRG-2	86.47	85.20	1350	COL-9 TUB-1	86.02	85.20	41.20	24	0.0608	0.061	0.041	0.041	0.061	2.00	0.91	3.10	Cumple	6.71	17.86	57.48	4.29	Cumple	1.78	Cumple
	COL-9 TRG-2	86.47	84.70	COL-9 TRG-3	84.78	83.54	0	COL-9 TUB-2	84.80	83.54	31.47	24	0.0000	0.061	0.031	0.073	0.061	4.00	1.28	4.39	Cumple	4.75	14.95	51.58	3.59	Cumple	2.26	Cumple
	COL-9 TRG-3	84.78	83.39	COL-9 TRG-4	83.91	82.63	0	COL-9 TUB-3	83.49	82.63	28.74	24	0.0000	0.061	0.029	0.101	0.061	3.00	1.11	3.80	Cumple	5.48	16.22	54.21	3.89	Cumple	2.06	Cumple
	COL-9 TRG-4	83.91	82.28	COL-9 CAB-1	83.2	82.27	0	COL-9 TUB-4	82.38	82.27	2.54	24	0.0000	0.061	0.003	0.104	0.061	4.00	1.28	4.39	Cumple	4.75	14.95	51.58	3.59	Cumple	2.26	Cumple
COLECTOR 10	COL-10 TRG-1	87.92	86.52	COL-10 TRG-2	86.87	85.60	7000	COL-10 TUB-1	86.62	85.60	34.08	24	0.3150	0.315	0.034	0.034	0.315	3.00	1.11	3.80	Cumple	28.39	36.64	86.32	8.79	Cumple	3.28	Cumple
	COL-10 TRG-2	86.87	85.10	COL-10 TRG-3	85.59	84.35	0	COL-10 TUB-2	85.20	84.35	24.24	24	0.0000	0.315	0.024	0.058	0.315	3.50	1.20	4.11	Cumple	26.29	35.38	84.78	8.49	Cumple	3.48	Cumple
	COL-10 TRG-3	85.59	84.05	COL-10 TRG-5	83.97	82.68	0	COL-10 TUB-3	84.15	82.68	41.84	24	0.0000	0.315	0.042	0.100	0.315	3.50	1.20	4.11	Cumple	26.29	35.38	84.78	8.49	Cumple	3.48	Cumple
	COL-10 TRG-5	83.97	82.43	COL-10 CAB -1	83.04	82.44	0	COL-10 TUB-4	82.53	82.44	2.75	24	0.0000	0.315	0.003	0.103	0.315	3.50	1.20	4.11	Cumple	26.29	35.38	84.78	8.49	Cumple	3.48	Cumple
COLECTOR 11	COL-11 TRG-1	88.73	87.43	COL-11 CAJA-1	88.66	87.38	3000	COL-11 TUB-1	87.53	87.38	29.12	24	0.1350	0.135	0.029	0.029	0.135	0.50	0.45	1.55	Cumple	29.81	37.48	87.33	9.00	Cumple	1.36	Cumple
	COL-11 CAJA-1	88.66	87.23	COL-11 TRG-2	88.6	87.23	0	COL-11 TUB-2	87.33	87.23	21.05	24	0.0000	0.135	0.021	0.050	0.135	0.50	0.45	1.55	Cumple	29.82	37.48	87.33	9.00	Cumple	1.36	Cumple
	COL-11 TRG-2	88.60	87.08	COL-11 TRG-3	88.25	86.97	0	COL-11 TUB-3	87.18	86.97	42.13	24	0.0000	0.135	0.042	0.092	0.135	0.50	0.45	1.55	Cumple	29.83	37.48	87.33	9.00	Cumple	1.36	Cumple
	COL-11 TRG-3	88.25	86.82	COL-11 CAJA-2	88.16	86.77	0	COL-11 TUB-4	86.92	86.77	29.74	24	0.0000	0.135	0.030	0.122	0.135	0.50	0.45	1.55	Cumple	29.83	37.48	87.33	9.00	Cumple	1.36	Cumple
	COL-11 CAJA-2	88.16	86.62	COL-11 TRG-4	87.46	86.15	3000	COL-11 TUB-5	86.72	86.15	22.96	24	0.1350	0.270	0.023	0.145	0.270	2.50	1.01	3.47	Cumple	26.67	35.38	84.78	8.49	Cumple	2.94	Cumple
	COL-11 TRG-4	87.46	86.00	COL-11 CAJA-3	86.72	85.49	0	COL-11 TUB-6	86.10	85.49	20.35	24	0.0000	0.270	0.020	0.165	0.270	3.00	1.11	3.80	Cumple	24.35	33.72	82.66	8.09	Cumple	3.14	Cumple
	COL-11 CAJA-3	86.72	85.34	COL-11 TRG-5	85.39	84.23	0	COL-11 TUB-7	85.44	84.23	40.08	24	0.0000	0.270	0.040	0.205	0.270	3.00	1.11	3.80	Cumple	24.35	33.72	82.66	8.09	Cumple	3.14	Cumple
	COL-11 TRG-5	85.39	84.08	COL-11 TRG-6	84.84	83.49	0	COL-11 TUB-8	84.18	83.49	46.36	24	0.0000	0.270	0.046	0.252	0.270	1.50	0.78	2.69	Cumple	34.45	40.89	91.19	9.81	Cumple	2.45	Cumple
	COL-11 TRG-6	84.84	83.34	COL-11 CAB-1	84.13	83.37	0	COL-11 TUB-9	83.44	83.37	2.39	24	0.0000	0.270	0.002	0.254	0.270	3.00	1.11	3.80	Cumple	24.36	33.72	82.66	8.09	Cumple	3.14	Cumple

LSP CONSULTORES DE INGENIERIA

CIUDAD DE PANAMA, CALLE 8VA PUEBLO NUEVO, ALTOS DE LOS SAUCES, CASA 14, TEL: 203-1700 / 203-1701

INFORMACIÓN DE DISEÑO	
Diseño:	**Ing. E. Polo**
Calculo:	Ing. E. Polo
P. Responsable:	Ing. E. Polo
Fecha:	ene-23

DATOS DE DISEÑO	
Coeficiente de Rugosidad de la Tubería hormigon(n) =	0.013
Coeficiente de Rugosidad de la Tubería pvc (n) =	0.0090
Intensidad de Lluvia 1:10 MOP (mm/hora) =	355.88
Coeficiente de Esconrrentia (C) =	1.0000
Aporte Unitario de Infiltración: QUI (lts/seg/m) =	0.001

	DE	ELEV ACIÓN (1)		A	ELEVACIÓN (2)		A	ID TUB	E.E.	E.S.	DIST	D	QAP	QAPT	QI	QIT	q	P	Q	V	CONCL.	q/Q	d/D	v/V	d	CONCL.	V	CONCL.
	C.I. Nº	Tapa	Fondo	C.I. Nº	Tapa	Fondo	m2		m	m	m	plg	m³/s	m³/s	Lts/s	Lts/s	m³/s	(%)	m³/s	m/s		(%)	(%)	(%)	plg		m/s	
COLECTOR 12	COL-12 TRG-1	88.82	87.52	COL-12 CAJA-1	88.81	87.51	4000	COL-12 TUB-1	87.62	87.51	22.82	24	0.1800	0.180	0.023	0.023	0.180	0.50	0.45	1.55	Cumple	39.75	43.91	94.35	10.54	Cumple	1.46	Cumple
	COL-12 CAJA-1	88.81	87.36	COL-12 TRG-2	88.73	87.33	0	COL-12 TUB-2	87.46	87.33	24.62	24	0.0000	0.180	0.025	0.047	0.180	0.50	0.45	1.55	Cumple	39.75	43.91	94.35	10.54	Cumple	1.46	Cumple
	COL-12 TRG-2	88.73	87.18	COL-12 CAJA-2	88.59	87.19	0	COL-12 TUB-3	87.28	87.19	19.21	24	0.0000	0.180	0.019	0.067	0.180	0.50	0.45	1.55	Cumple	39.75	43.91	94.35	10.54	Cumple	1.46	Cumple
	COL-12 CAJA-2	88.59	87.04	COL-12 TRG-3	88.32	87.00	0	COL-12 TUB-4	87.14	87.00	27.14	24	0.0000	0.180	0.027	0.094	0.180	0.50	0.45	1.55	Cumple	39.76	43.91	94.35	10.54	Cumple	1.46	Cumple
	COL-12 TRG-3	88.32	86.85	COL-1 CAJA-3	88.26	86.81	4000	COL-12 TUB-5	86.95	86.81	28.35	24	0.1800	0.360	0.028	0.122	0.360	0.50	0.45	1.55	Cumple	79.51	67.51	111.04	16.20	Cumple	1.72	Cumple
	COL-1 CAJA-3	88.26	86.66	COL-12 TRG-4	87.6	86.37	0	COL-12 TUB-6	86.76	86.37	19.49	24	0.0000	0.360	0.019	0.142	0.360	2.00	0.91	3.10	Cumple	39.76	43.91	94.35	10.54	Cumple	2.93	Cumple
	COL-12 TRG-4	87.60	86.17	COL-12 CAJA-4	86.91	85.67	0	COL-12 TUB-7	86.27	85.67	17.11	24	0.0000	0.360	0.017	0.159	0.360	3.50	1.20	4.11	Cumple	30.05	37.90	87.82	9.10	Cumple	3.61	Cumple
	COL-12 CAJA-4	86.91	85.52	COL-12 TRG-5	85.34	83.99	0	COL-12 TUB-8	85.62	83.99	46.56	24	0.0000	0.360	0.047	0.205	0.360	3.50	1.20	4.11	Cumple	30.06	37.90	87.82	9.10	Cumple	3.61	Cumple
	COL-12 TRG-5	85.34	83.84	COL-12 TRG-6	84.83	83.29	0	COL-12 TUB-9	83.94	83.29	43.73	24	0.0000	0.360	0.044	0.249	0.360	1.50	0.78	2.69	Cumple	45.92	47.82	98.09	11.48	Cumple	2.64	Cumple
	COL-12 TRG-6	84.83	83.14	COL-12 CAB-1	83.1	83.13	0	COL-12 TUB-10	83.24	83.13	5.32	24	0.0000	0.360	0.005	0.254	0.360	2.00	0.91	3.10	Cumple	39.77	43.91	94.35	10.54	Cumple	2.93	Cumple

5.2.4.2.2 Cunetas trapezoidales

En el desarrollo de la traza tenemos pendientes de cuneta máximas de 5.30% y mínimas de 1.5%. Las dimensiones corresponden a una cuneta trapezoidal de base y altura de 30cm, con relación de talud 1H:1V. Se asume un resguardo de 10 cm para evitar el rebose. Con estos valores se calculan las capacidades de las mismas de modo que no trabajen en magnitudes mayores a las indicadas en los límites del manual de aprobación.

Se tiene así, la verificación en el software HCANALES.

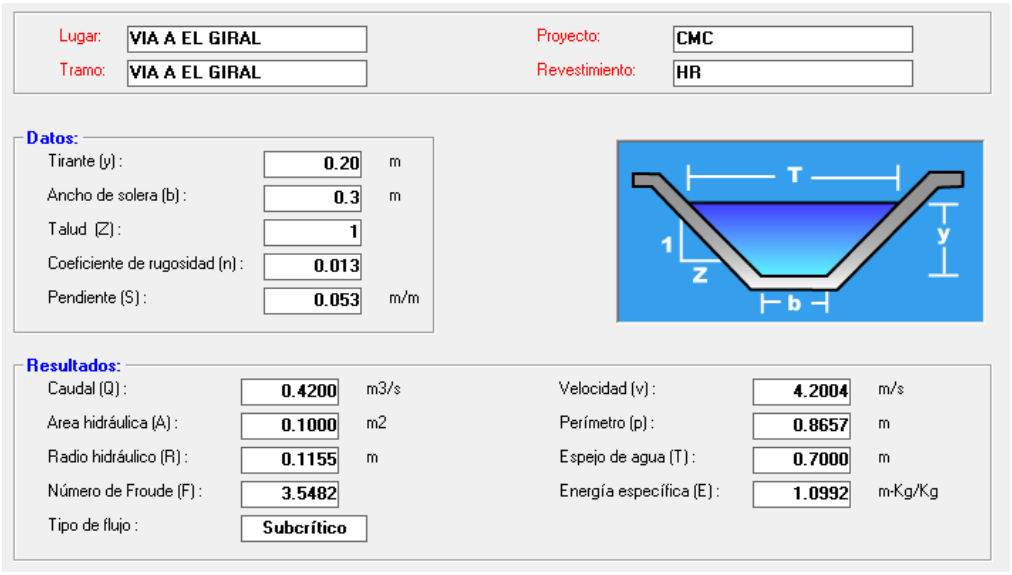


Ilustración 15. Caudales y velocidad para pendiente de 5.30%

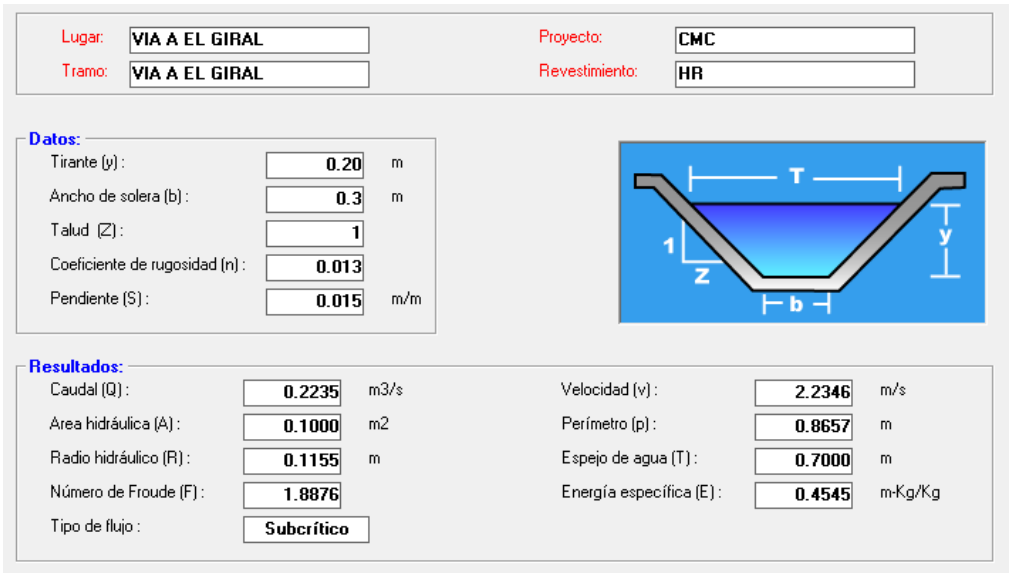


Ilustración 16. Caudales y velocidad para pendiente de 1.5%

Las velocidades cumplen con los mínimos y máximos recomendados por el MOP. En las salidas (derramaderos) se deberá velar por la protección a erosión por medio de los zampeados que apliquen y que considere el ingeniero en campo.

Anexo 7 – Estudio Geotécnico

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

MEMORIA:
ESTUDIO GEOTÉCNICO

PROYECTO

DISEÑO DE CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE “EL GIRAL”

Índice

1. INTRODUCCIÓN 4
1.1. INVESTIGACION GEOTECNICA DEL SITIO DE ESTUDIO: 4
2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES 5
3. OBJETIVOS 5
3.1. OBJETIVO GENERAL 5
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
4. METODOLOGÍA 5
4.1. PRUEBAS GEOTÉCNICAS 5
4.2. ENSAYOS DE CAMPO 8
4.2.1. PERFORACIONES MECÁNICA 8
4.2.1.1. ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT) 9
4.2.2. ENSAYOS DE CONO DE PENETRACIÓN DINAMICA (DCP) 9
4.2.3. ENSAYOS DE LABORATORIO 10
5. GEOLOGIA 11
5.1. GEOLOGÍA REGIONAL DE PANAMÁ 11
5.2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO 13
6. CORRECCION DE LA PRUEBA SPT 13
7. CAPACIDAD DE SOPORTE 14
8. MODULO DE ELASTICIDAD (E) 15
9. ANÁLISIS DE RESULTADOS 16
9.1. RESULTADOS DE SONDEOS (SPT) 16
9.1.1. DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DE LOS SONDEOS 16
9.1.2. SISMICIDAD DEL SUELO 17
9.1.3. NIVEL FREÁTICO Y/O AGUAS SUBTERRÁNEAS 18
9.2. RESULTADOS DE ENSAYOS DCP 18
10. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES 21
ANEXO 1. PROPIEDADES MECANICAS DE LOS SUELOS 22
ANEXO 2. PRUEBAS DE SPT Y ESTRATIGRAFIA DEL PROYECTO 23

ANEXO 3. PLANO GENERAL DE UBICACIÓN DE PRUEBAS GEOTECNICAS 25
ANEXO 4. RESULTADOS DE ENSAYOS DCP 26
ANEXO 5. ENSAYO DE HUMEDAD NATURAL 27
ANEXO 6. GRANULOMETRIA DE SUELOS 29
ANEXO 7. LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG 31
ANEXO 8. PESO ESPECÍFICO Y GRAVEDAD ESPECÍFICA 33
ANEXO 9. REGISTRO FOTOGRÁFICO.....35

1. INTRODUCCIÓN

En este informe se presentan los resultados obtenidos del estudio Geotecnico realizado como parte del proyecto que incluye el Diseño del Pavimento de CMC, **DISEÑO DE CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** Localizada en la PROVINCIA DE **COLÓN**, DISTRITO DE **COLÓN**, CORREGIMIENTO DE **BUENA VISTA**, SITIO **EL GIRAL**.

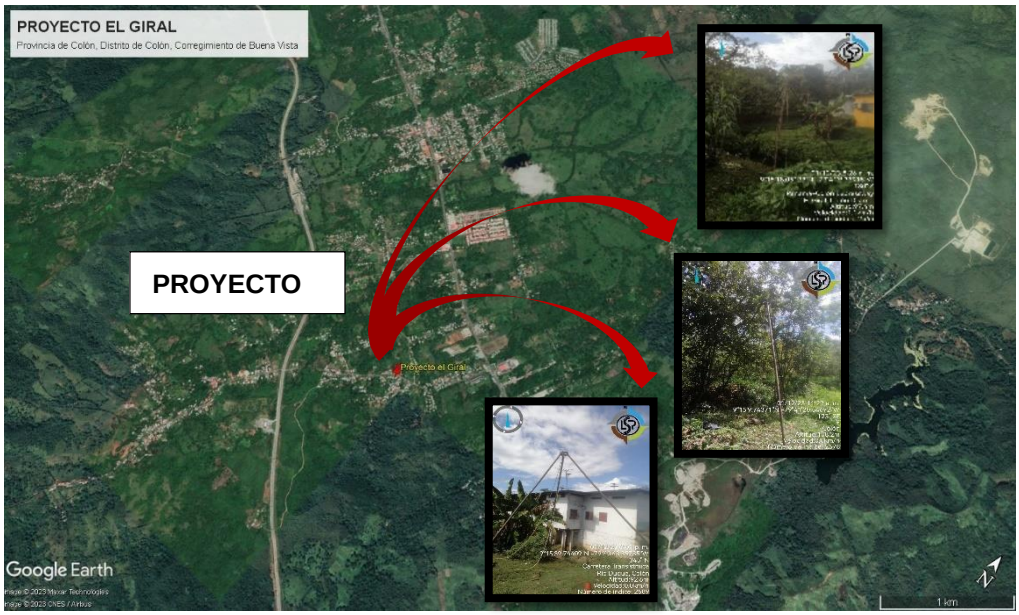


FIG 1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Las zonas en estudio tienen las siguientes coordenadas referenciadas bajo el sistema geodésico mundial WGS 1984, SPT-1 N: 1023468.37 m - E: 644586.17 m. Su elevación con respecto al nivel medio del mar está aproximadamente a 87.0 metros.

1.1. INVESTIGACION GEOTECNICA DEL SITIO DE ESTUDIO:

El trabajo incluyó la realización de veinticuatro (24) ensayos de Penetración Dinámica con cono (DCP) para diseño del pavimento y tres (3) ensayo de penetración estándar (SPT) para el diseño de los cajones pluviales.

A las muestras de los SPT´s se le realizaron pruebas para determinar la estratigrafía del suelo y verificar la capacidad de soporte del mismo, así como su clasificación y propiedades mecánicas, tales son:

a. Ensayos Geotécnicos ensayo de Penetración Estándar (SPT) cada 1.50 m, para estimar la capacidad de soporte admisible (q_{adm}) del suelo según la Norma ASTM D 1586.
b. Ensayos Geotécnicos de cono de penetración dinámica (DCP) a cada 100 metros lineales y en áreas de mayor afectación, para estimar CBR mediante correlación según norma ASTM D 6951.
c. Descripción visual de los Suelos por estrato según la norma ASTM D 2488.
d. Determinación de la Humedad Natural de los estratos de suelo según la Norma ASTM D2216.
e. Análisis Granulométrico de la muestra de cada estrato según la norma ASTM D-6913.
f. Límites de Consistencia, según la norma ASTM D-4318.
g. Clasificación de suelo según la metodología SUCS - ASTM D-2487.

h. Medición del nivel freático.
i. Clasificación del Perfil sísmico del suelo según la tabla 20.3-1 del REP-2014.
j. Conclusiones y Recomendaciones.

2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

El proyecto consiste en el muestreo y análisis estratigráfico de los elementos geológicos del sector y análisis de laboratorio de la recuperación de las perforaciones, para así determinar la estratigrafía de los geos materiales. Con esto se pretende realizar las aproximaciones necesarias para el análisis geo mecánicos de los elementos encontrados.

Se planteó el muestreo de manera tal que se realizarán las pruebas SPT (standard penetration test) en la zona donde se diseñarán los cajones pluviales y los ensayos DCP (Penetrómetro de Cono Dinámico) a cada 100 metros de longitud y en áreas del pavimento mayormente deterioradas.

Se realizaron pruebas de laboratorio a las muestras y suelos obtenidos de los SPT´s, de esta forma se analizará que tipo de suelo tenemos en sitio, clasificándolo según las diferentes normas estandarizadas (SUCS, AASHTO) y se realizarán las estimaciones que nos permitirán evaluar las características del terreno.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Verificar las propiedades geo-mecánicas del subsuelo en el área del proyecto, para el DISEÑO DE CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1. Realizar perforaciones geotécnicas mediante ensayos SPT (ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR) con equipo manual (DERRY), con la finalidad de establecer la estratigrafía del sitio de proyecto y a su vez determinar las propiedades geo-mecánicas de suelo in situ.
3.2.2. Perfil geológico que sirva de apoyo al Ingeniero Civil idóneos, para el diseño de soluciones geotécnicas que puedan ser requeridas.
3.2.3. Determinar el valor de CBR como material de apoyo para Pavimento y sus respectivas características físicas como material de fundación.

4. METODOLOGÍA

4.1. PRUEBAS GEOTÉCNICAS

La Metodología a utilizar para pruebas geotécnicas en el desarrollo de este proyecto está basada en las normas ensayos internacionales como lo son el reglamento de diseño vigente en la República de Panamá (REP-2014) y su referencia, la ASTM, el AISC 07-05, entre otras.

Para determinar la estratigrafía de los suelos del sitio de proyecto, las perforaciones se realizarán con equipo Manual (DERRY), por medio de percusión, recolectara la muestra que serán ensayadas en el laboratorio para su clasificación según el sistema unificado de clasificación de los suelos. Una vez clasificado los suelos se utilizará la data el software GEO - 5 y su módulo de estratigrafía para realizar el modelo geológico y perfil estratigráfico.

Los ensayos para determinar la Capacidad de Soporte de Suelo y las propiedades mecánicas del mismo, se realizaron por medio de la prueba de SPT (ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR) según la norma ASTM D-1586, hasta una profundidad de 6.00 m o rechazo.

Sondeos	Profundidad final (m)	Norte	Este	Elevación (m)
Sondeo 01	5.05	1023967.604 m	645112.293 m	79.306
Sondeo 02	2.20	1023296.704 m	644353.344 m	80.789
Sondeo 03	3.94	1023061.394 m	644012.230 m	82.243

CUADRO N°1. LOCALIZACION DE LOS ENSAYOS "SPT".

DCP	Profundidad final (m)	Norte	Este	Elevación (m)
DCP 01	0.393	1023983.21	645126.095	80.45
DCP 02	0.268	1023892.15	645084.499	82.73
DCP 03	0.402	1023803.38	645037.527	82.69
DCP 04	0.409	1023712.67	644996.105	84.61
DCP 05	0.420	1023647.88	644961.787	87.81
DCP 06	0.400	1023624.17	644952.797	88.86
DCP 07	0.406	1023600.43	644939.796	89.73
DCP 08	0.420	1023545.79	644891.559	89.12
DCP 09	0.548	1023532.56	644803.593	84.92
DCP 10	0.292	1023516.32	644704.82	85.54
DCP 11	0.652	1023494.11	644605.834	87.75
DCP 12	0.204	1023477.23	644569.529	88.72
DCP 13	0.538	1023442.74	644519.718	87.37
DCP 14	0.526	1023387.01	644459.581	83.75
DCP 15	0.128	1023320.37	644367.663	83.67
DCP 16	0.5022	1023263.94	644286.226	86.96
DCP 17	0.562	1023197.13	644210.472	88.73
DCP 18	0.295	1023163.62	644127.303	88.30

DCP 19	0.570	1023154.42	644094.68	87.37
DCP 20	0.583	1023104.61	644039.911	84.96
DCP 21	0.590	1023049.65	643957.21	87.56
DCP 22	0.113	1022988.88	643877.478	94.12
DCP 23	0.441	1022925.95	643800.761	95.54
DCP 24	0.2815	1022846.62	643747.108	94.00

CUADRO N°2. LOCALIZACION DE LOS ENSAYOS "DCP".

Sondeos	Suelo (m)	Roca Meteorizada (m)	Roca Sana (m)	Profundidad Total Perforada (m)
Sondeo 01	5.05	---	---	5.05
Sondeo 02	2.20	---	---	2.20
Sondeo 03	3.94	---	---	3.94

CUADRO N°3. ESPESORES DE ESTRATO (SPT)

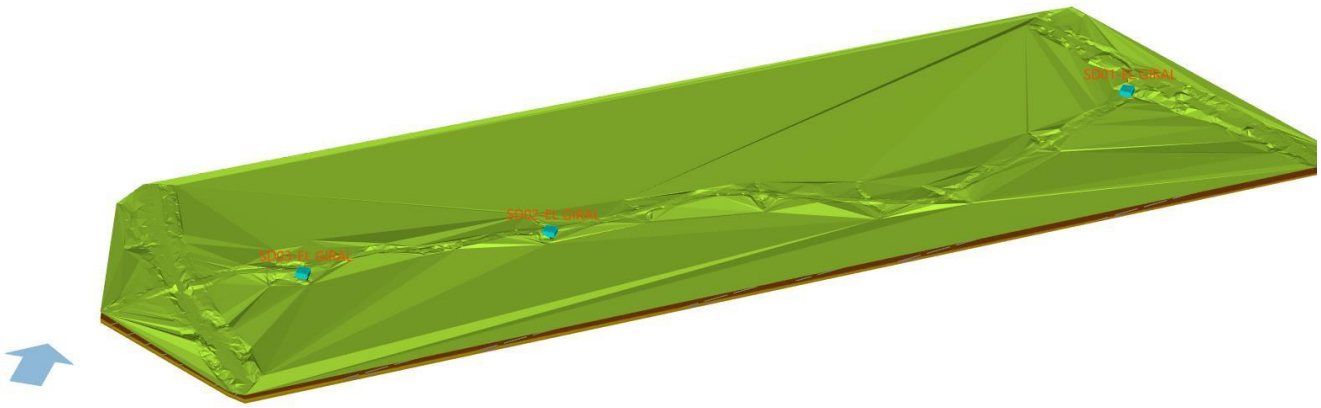


FIG.N°2 MODELO GOLÓGICO GENERADO EN SOFTWARE GEO-5.



FIG.N°3 UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

El anexo 3 muestra ubicación en planta de los ensayos geotécnicos realizados en campo.

4.2. ENSAYOS DE CAMPO

4.2.1. PERFORACIONES MECÁNICA

Las perforaciones fueron realizadas empleando el método de percusión con equipo manual (DERRY). La investigación consistió en tres perforaciones la primera, se realizó hasta una profundidad de **5.05 m**, donde se obtuvo rechazo y la segunda, hasta una profundidad de **2.20 m**, donde se obtuvo y la última se realizó hasta una profundidad de **3.94 m**, donde se obtuvo rechazo (Se entiende por rechazo cuando se obtiene una penetración menor de 15 cm al alcanzar cincuenta (50) golpes, durante la ejecución del Ensayo de Penetración Estándar - SPT, ver sección 5.2).
Se realizaron tomas de muestras (Cuchara partida) de suelo las cuales fueron etiquetadas y guardadas en bolsas plásticas, para garantizar y preservar las propiedades de las mismas hasta su ensayo.



FIG. 4. CUCHARA DE SPT NORMALIZADO EN EL ENSAYO

4.2.1.1. ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)

Simultáneamente a la toma de muestras de suelo en las perforaciones, se realizaron Ensayos de Penetración Estándar (SPT) según la Norma ASTM D-1586, hincando en el suelo un toma-muestras, del tipo cuchara partida de 5 cm (2 pulg) de diámetro, mediante golpes del martillo de 63,5 kg (140 libras) de peso en caída libre de 76 cm.

El ensayo de penetración estándar permite obtener un valor N de resistencia a la penetración que consiste en sumar los números de golpes de los dos tramos intermedios de 15 cm desechándose tanto el primer como el último tramo por posibles alteraciones del suelo, derrumbes de las paredes del sondeo o sobre compactaciones del propio ensayo. En los casos en los que la resistencia del terreno sea muy elevada puede darse por finalizado el SPT ensayo cuando en un tramo se alcancen más de 50 golpes. En estos casos se denomina rechazo y se suele indicar con una R mayúscula. Ver resultados en Anexo N°1.

4.2.2. ENSAYOS DE CONO DE PENETRACIÓN DINAMICA (DCP)

El Ensayo DCP sigue las especificaciones de la norma ASTM D6951, El cual puede utilizarse tanto en terrenos naturales como compactados utilizando una masa de 8 kg (17.6 lb) con una altura de caída de 575 mm (22.6 in), el varillaje es de 16 mm de diámetro y la punta cónica tiene un diámetro de 20 mm y un ángulo de abertura de 60°.

Utilizados principalmente para evaluar la capacidad resistente de las capas superiores de suelos, terraplenes y capas granulares de caminos, carreteras y pistas de aeropuertos. Un equipo fácilmente transportable y de accionamiento manual.

El índice de penetración puede ser relacionado con la resistencia *in situ*, tal como el CBR (California Bearing Ratio) *in situ*.

El US Army of Engineers (USACE) ha realizado abundantes estudios con estos equipos y han llegado a correlaciones prácticas entre los resultados del DCP y el CBR.

$$CBR = \frac{292}{DCP^{1,12}}$$

$Ecuacion\ Apta\ para\ todo\ tipo\ de\ suelo\ (granulares\ y\ cohesivos)$

Los valores de índice de CBR oscilan entre 0 y 100. Cuando mayor es su valor, mejor es la capacidad de soporte del suelo.

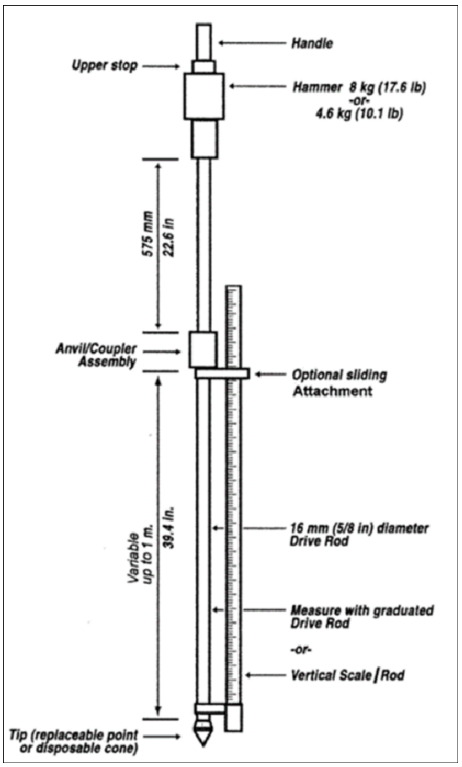


FIG. 5. ESQUEMA DEL EQUIPO DCP

La Tabla 1 muestra una clasificación del uso del suelo en función del valor de CBR obtenido.

CBR (%)	Clasificación cualitativa del suelo	Uso
entre 2 y 5	Muy Malo	Sub-Rasante
entre 5 y 8	Malo	Sub-Rasante
entre 8 y 20	Regular - Bueno	Sub-Rasante
entre 20 y 30	Excelente	Sub-Rasante
entre 30 y 60	Bueno	Sub-Base
entre 60 y 80	Bueno	Base
entre 80 y 100	Excelente	Base

TABLA 1. CLASIFICACIÓN Y USO DEL SUELO EN FUNCIÓN DEL VALOR DE CBR

4.2.3. ENSAYOS DE LABORATORIO

Todas las muestras de suelos recuperadas de las perforaciones, fueron identificadas y colocadas en bolsas plásticas, debidamente selladas para evitar la pérdida de humedad natural; luego fueron trasladadas al laboratorio, donde se realizaron los ensayos para la clasificación y determinación de las características geotécnicas, según las siguientes Normas:

a. Descripción Visual de los Suelos por estrato, según la Norma "ASTM D 2488".

b. Determinación del Contenido de Humedad Natural de Muestras de Suelos según la Norma ASTM D 2216. Ver Anexo N°5.

c. Análisis Mecánico o Granulométrico según la Norma D-6913 / REP-2014. Ver Anexo N°6.

d. Límites de Consistencia o Atterberg de suelos, según la Norma ASTM D-4318 / REP-2014. Ver Anexo N°7.

e. Peso específico de la muestra, según el método de volumen desplazado. Ver Anexo N°8.

5. GEOLOGIA

5.1. GEOLOGÍA REGIONAL DE PANAMÁ

La República de Panamá está constituida por una estrecha faja territorial que se alarga de este a oeste en forma sinuosa, y con la cual termina el Istmo Centroamericano. Una cadena montañosa con picos de altura promedio inferior a los 1,500 msnm, que culmina en el volcán Barú (3,475 msnm) cerca de la frontera con Costa Rica, divide al país en dos vertientes bien definidas: la vertiente del Caribe al norte y la del Pacífico al sur. La Cordillera Central en Panamá forma parte de la cadena volcánica de Centro América, la cual se desarrolla paralelamente a la línea litoral.

Geológicamente, Panamá está situado sobre una micro placa tectónica denominada "Micro placa de Panamá" la cual está rodeada por cuatro placas tectónicas mayores: La Placa Caribe al norte, la Placa de Nazca al sur, Placa Sudamericana al este y Placa de Coco al suroeste.

Las provincias de Bocas del Toro y Chiriquí en el oeste, y San Blas y Darién al este conforman las regiones sísmicamente más activas de Panamá. La provincia de Los Santos, en la península de Azuero, también constituye un borde tectónicamente activo al sur. En estas zonas, el fuerte gradiente topográfico refleja el carácter dinámico en una zona de deformación activa y vulcanismo reciente.

Por su parte, la zona centro de Panamá se caracteriza por un relieve topográfico suave y un manto profundamente meteorizado de rocas ígneas y sedimentarias de edad Mioceno más antiguo, que refleja un ambiente tectónico de intra-placa más estable **(Ver Figura No. 6).**



FIG. 6. PLACAS TECTÓNICAS DE CENTRO AMÉRICA

Típicamente los suelos en Panamá están lavados o lixiviados; son de textura franco arcillosa o de arcilla liviana, con pH ligeramente ácido, bajos contenidos de fósforo y medianos o bajos contenidos de materia orgánica. Son rojos a causa de los sesquióxidos de hierro. Por derivarse de materiales parentales formados en gran medida a partir de rocas sedimentarias y de rocas volcánicas básicas o neutrales, se caracterizan también por altos contenidos de calcio, magnesio y potasio. Debido a la textura franco-arcillosa, los suelos de Panamá tienen buen drenaje. Las rocas en el territorio de la República de Panamá varían en edad desde el Cretáceo al Reciente, e incluyen tanto sedimentos marinos como terrestres y rocas intrusivas y extrusivas.

5.2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO

Se ha consultado el Mapa Geológico de la República de Panamá, creado en 1990 por la Dirección General de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias de Panamá, en su última actualización 2017 a escala 1:250.000. Según los elementos cartografiados se determinaron que el sitio se encuentra sobre la formación sedimentaria **Gatuncillo (TE-G)** del periodo terciario, la cual está conformada en su mayoría por esquistos arcillosos, lutitas, Arenisca de cuarzo, caliza algácea y foraminífera.

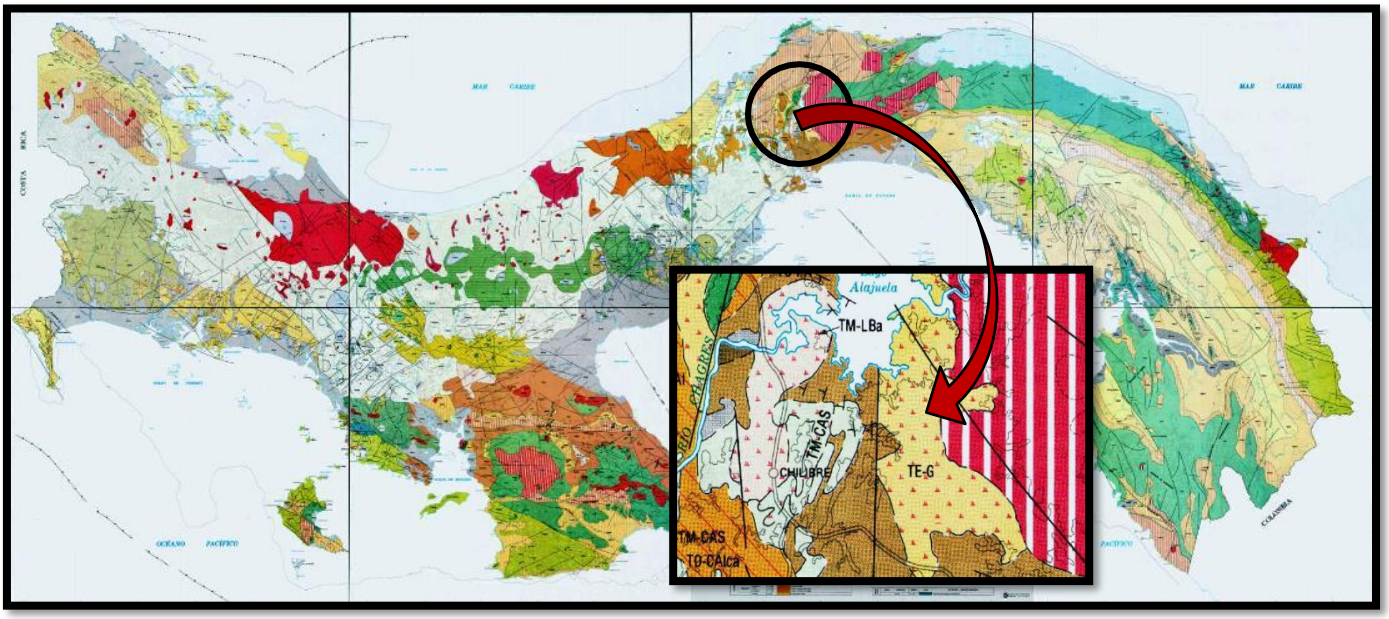


FIG. 7. MAPA GEOLÓGICO DE PANAMÁ DIGITALIZADO (DIRECCIÓN DE RECURSOS MINERALES).

6. CORRECCION DE LA PRUEBA SPT

La prueba SPT puede afectarse por diferentes factores como son la longitud del varillaje, presencia del nivel freático o dispositivo de golpeo (manual o automático). Por ello el golpeo N debe corregirse en función de estos factores.

El ensayo SPT consiste en la introducción en el fondo de un sondeo geotécnico de una toma muestras normalizado unido a un tren de varillas, mediante el golpe en la cabeza de ellas con una maza de 63,5 kg de masa, cayendo desde una altura de 76 cm. El golpeo se contabiliza en tres o cuatro tramos de 15 cm de avance cada uno, denominándose valor N a la suma de los valores segundo y tercero.

Inicialmente, el sistema de elevación y caída de la masa era de tipo manual, mediante un sistema de cabrestante, poleas y cuerdas. Evidentemente la energía de golpeo que suministraba este método no correspondía al 100% de energía teórica de una caída totalmente libre, ya que las pérdidas por rozamiento y otros factores restaban parte de la energía teóricamente disponible.

Esta energía teórica es de: 63,5 kg • g • 0,76 m = 473 Nm = 473 J.

Diversos estudios efectuados a lo largo del tiempo han demostrado que los SPT realizados con el método antiguo, desarrollan una energía del orden del 60% de la teórica.

Hoy en día se utilizan sistemas automáticos de elevación y caída, con lo que el rendimiento aumentó, ya que se eliminaron parte de la fricción y otras pérdidas existentes con anterioridad. En cualquier caso, para el cálculo de correlaciones con otros parámetros geotécnicos se continúan aplicando las mismas fórmulas desarrolladas con el método antiguo, que proporciona el 60% de la energía. Resulta pues evidente que, si los SPT modernos dan mayor energía, el golpeo N resultante debe corregirse por un factor de energía, de manera que se obtenga un valor SPT normalizado, denominado N60.

De este modo: N60= N • Er/60 siendo Er el porcentaje de energía de golpeo obtenida con los métodos automáticos y N el valor SPT medido en campo. Existen también otras correcciones al valor SPT por factores variados como longitud de varillaje, presencia o no de camisa interior metálica, y por el grado de confinamiento.

N60 = N • (Er/60) • a • s • Cn

Donde:

Er = factor de energía como se ha expuesto anteriormente.

a = factor de corrección por pérdidas de energía debidas a la longitud del varillaje, en arenas. Cn= factor de corrección por tensión vertical debida a la sobrecarga del terreno, en arenas.

s = factor de corrección por presencia o no de camisa interior.

7. CAPACIDAD DE SOPORTE

La capacidad de soporte deberá ser calculada según lo establecido en el Reglamento Estructural de la República de Panamá REP-2014, siguiendo la ecuación de la figura 6.3.3.

Los valores a utilizar de las propiedades de suelo a utilizar en la fórmula establecida por el REP-2014 se pueden observar en el **CUADRO RESUMEN DE ENSAYOS. Ver Anexo N°1.**

El ACI 314R-16 **"Guía para el diseño Simplificado de Edificaciones de Concreto Reforzado"**, establece en su Capítulo 14, sección 14.2.2 Capacidad de carga admisible para suelos Cohesivos, la siguiente ecuación:

$$qadm = 2 * Su$$ Ecuación 14.2.2.a ACI 314R-16

Siendo *Su* la resistencia a la corte No drenada. En 1967 Terzaghi y Peck establecieron que para

suelos cohesivos la siguiente expresión:

$$Su = 6.3\ (N_{60})$$

$$qadm = \ 2\ x\ Su \quad \text{Ecuación 14.2.2 ACI 314R-16}$$

$$qadm = \ 2\ x\ S_u$$

Como se cuenta con una prueba de SPT disponible, también se puede calcular la capacidad portante del suelo mediante la ecuación 14.2.2.b - ACI 314R-16

$$q_{adm} = 12.5\ (N_{60})$$

8. MODULO DE ELASTICIDAD (E)

El módulo de elasticidad, elástico o de Young, es una medida de firmeza de un material, así que se utiliza comúnmente en diseño y aplicaciones de ingeniería. El suelo no es un material elástico, pero se admite con frecuencia un comportamiento elástico-lineal, definiéndose un módulo de elasticidad.

Suelo con partículas estrechamente empaquetadas tiende a tener un módulo más alto. Esto puede determinarse mirando la densidad o porosidad seca del suelo. Sin embargo, dos muestras de suelo pueden tener la misma densidad en seco, pero diferentes estructuras, como suelta o densa, y por lo tanto tienen diferentes módulos.

El contenido de agua también afecta a los módulos. A bajos contenidos de agua el agua une las partículas, aumenta el estrés y la succión entre las partículas y da lugar a un alto módulo de suelo. Esto es especialmente evidente cuando se considera la rigidez de arcilla seca. Sin embargo, esto no es cierto para los suelos de grano grueso. Si el contenido de agua se eleva demasiado, las partículas son empujadas aparte y el módulo se reduce.

Si el suelo ha sido sometido a un estiramiento en el pasado, tendrá un impacto en el módulo. Un suelo consolidado tendrá generalmente un módulo más alto que en el mismo suelo normalmente consolidado.

Los suelos pueden ver cementación, o un efecto de cola, entre las partículas de cualquiera de bajo contenido de agua o la cementación química desarrollada en los contactos. Esta cementación conduce a un aumento en el módulo.

El Reglamento Estructural de Panamá, en su versión del 2014, establece en el cuadro A6-2-6-6-1 una serie de rangos de valores del Módulo de Elasticidad y Relación de Poisson, además existen correlaciones para diferentes materiales según algunas investigaciones que podemos utilizar para determinarlo.

Para suelos tipo arenoso Bowles en 1988 estableció la siguiente relación:

$$E(^{kg}/_{cm^2}) = 10(7.5 + 0.50(N))$$

Para suelos finos, Meigh and Nixon Proponen la siguiente expresión:

$$E(MPa) = 5(N)$$

En el **Anexo N°1,** se puede observar los resultados de Modulo de Elasticidad establecido por Meigh & Nixon para los suelos en estudio.

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

9.1. RESULTADOS DE SONDEOS (SPT)

Con base en el libro de colores de Munsell para suelos y en los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a las muestras de suelos recuperadas en las perforaciones, el área investigada está constituida por el estrato que se describe a continuación:

9.1.1. DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DE LOS SONDEOS

SONDEO 01

Prof. 0.0 m- 1.20 m

Suelo residual, Arena arcillosa con Grava (SC), de color marrón gris oscuro 4/2 (10YR) en húmedo, de compacidad suelta, de alta plasticidad y humedad media.

Prof. 1.20 m- 2.10 m

Suelo residual, Limo Elástico (MH), de color marrón 4/3 (10YR), en húmedo, de compacidad compacta, de Muy alta plasticidad y humedad alta.

Prof. 2.10 m – 3.60 m

Suelo residual, Arcilla Gruesa con Arena (CH), de color marrón am amarillento 5/4 (10YR), en húmedo, de consistencia muy firme, de muy alta plasticidad y humedad media.

Prof. 3.60 m- 5.05 m

Suelo residual, Limo Elástico (MH), de color marrón muy claro 8/4 (10YR), en húmedo, de compacidad muy densa, de muy alta plasticidad y humedad alta.

SONDEO 02

Prof. 0.0 m-1.20 m

No hubo recuperación de material.

Prof. 1.20 m- 2.10 m

Suelo residual, Limo Elástico Arenoso (MH), de color amarillo oliva 6/6 (2.5Y), en húmedo, de compacidad mediana, de alta plasticidad y humedad media.

Prof. 2.10 m-2.22 m

Suelo residual, Arena Limosa (SM), de color marrón muy claro 8/3 (10 YR), en húmedo, de compacidad densa, de mediana plasticidad y de humedad baja.

SONDEO 03

Prof. 0.0 m-2.10 m

Suelo residual, Limo Elástico con Arena (MH), de color marrón amarillento oscuro 4/6 (10 YR), en húmedo, de compacidad compacta, de mediana plasticidad y de humedad media.

Prof. 2.10 m-3.94 m

Suelo residual, Limo Arenoso (ML), de color marrón amarillento claro 6/4 (10 YR), en húmedo, de compacidad compacta a dura, de mediana plasticidad y de humedad media.

Los estratos encontrados se pueden observar en el **ANEXO 2-PRUEBAS SPT Y PERFIL ESTRÁTIGRAFICO DEL SUELO.**

9.1.2. SISMICIDAD DEL SUELO

Según la Tabla 20.3-1 del ASCE/SEI 7-05, la cual hace referencia el Código Estructural Panameño - 2014 (REP-2014), la Clasificación de Tipo de Perfil de Suelo deberá hacerse en los 30 primeros metros de suelo.

Seed y Idriss (1981) proporcionan una ecuación donde la Vs puede ser correlacionada con la resistencia a la penetración corregida N_{60}.

$$V_s = 61.4 * N_{60}{}^{0.5}$$

Para el cálculo de los golpes corregidos N_{60} de la prueba de SPT utilizaremos el promedio ponderado según la siguiente expresión:

$$\check{N}_{60} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{N_i}}$$

Para el cálculo de la velocidad onda V_{30} utilizaremos el promedio ponderado según la siguiente expresión:

$$v_{30} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{v_i}}$$

Clasificación de tipo de suelo			
Tipo de Perfil de Suelo	Vs	N o Nch	Su
A	>1500 m/s	No es aplicable	No es aplicable
Roca Dura			
B	760 a 1500 m/s	No es aplicable	No es aplicable
Roca			
C	370 a 760 m/s	>50	>100 Kpa
Suelos muy densos y roca muy suave			
D	180 a 370 m/s	15 a 50	50 a 100 kPa
Suelo Rígido			
E	<180 m/s	<15	<50 kPa
Suelo			
F			
Suelo que requieren evaluación especifica del sitio	1.Suelos vulnerables a falla potencial o colapso 2. Arcillas altamente orgánica. 3. Arcillas de plasticidad muy alta. 4.Arcillas suaves o medianas muy espesas		

TABLA.2 20.3-1 DEL ASCE/SEI 7-05 (DESIGN LOADS FOR BUILDINGS AND OTHER STRUCTURES)

El sitio presenta una sismicidad o velocidades de ondas en los suelos; proyectado hasta los 30 ms (V30) mayores de 370 m/s y menores de 760 m/s por lo que tenemos una clasificación de **SITIO TIPO C**.

9.1.3. NIVEL FREÁTICO Y/O AGUAS SUBTERRÁNEAS

No se reportó nivel freático durante la perforación, sin embargo, los estratos se encuentran al 100% de saturación.

9.2. RESULTADOS DE ENSAYOS DCP

La Tabla 2 se resumen los resultados obtenidos en los ensayos de Campo.

El Anexo 4 muestra los resultados obtenidos de los ensayos DCP y su respectiva correlación con el CBR.

N°	Nombre	Estrato	Espesor (mm)	DCP (mm/golpe)	CBR (%)	Material
1	DCP_01	1	70.00	---	---	Pav. Flexible
		2	100.00	2.3717	100.00%	Capa Base
		3	45.00	3.0028	85.22%	Material selecto (Tosca)
		4	93.00	1.4764	100.00%	
		4	85.00	4.0891	60.31%	
2	DCP_02	1	50.00	---	---	Pav. Flexible
		2	74.00	3.0717	83.08%	Capa Base
		3	118.00	2.8614	89.95%	Material selecto (Tosca)
		4	26.00	2.1453	100.00%	
3	DCP_03	1	80.00	---	---	Pav. Flexible
		2	100.00	1.51	100.00%	Capa base
		3	46.00	1.9376	100.00%	Material selecto (Tosca)
		4	89.00	3.1299	81.36%	

		5	87.00	1.6187	100.00%	
4	DCP_04	1	90.00	---	---	Pav. Flexible
		2	205.00	2.0166	100.00%	Capa Base / Material selecto
		3	41.00	4.631	52.46%	
		4	73.00	11.25	19.41%	
5	DCP_05	1	75.00	---	---	Pav. Flexible
		2	83.00	3.0704	83.12%	Capa Base / Material selecto
		3	181.00	1.9866	100.00%	
		4	81.00	3.4388	73.22%	
6	DCP_06	1	60.00	---	---	Pav. Flexible
		2	99.00	3.0293	84.39%	Capa Base
		3	165.00	2.7647	93.48%	Material selecto
		4	52.00	12.4	17.41%	
		5	24.00	2.4	100.00%	
7	DCP_07	1	70.00	---	---	Pav. Flexible
		2	64.00	1.856	100.00%	Capa Base
		3	142.00	2.6739	97.05%	Material selecto
		4	26.00	5.2286	45.79%	
		5	68.00	2.8322	90.99%	
		6	36.00	5.9054	39.96%	
8	DCP_08	1	65.00	---	---	Pav. flexible
		2	244.00	3.6024	69.50%	Capa Base / Material selecto
		3	71.00	16.7	12.47%	
		4	40.00	5.3571	44.56%	
9	DCP_09	1	65.00	---	---	Pav. flexible
		2	253.00	2.077	100.00%	Capa Base / Material selecto
		3	75.00	2.9694	86.30%	
		4	155.00	10.043	22.04%	
10	DCP_10	1	65.00	---	---	Pav. flexible
		2	227.00	1.6609	100.00%	Capa Base / Material selecto
11	DCP_11	1	85.00	---	---	Pav. Flexible
		2	104.00	3.6463	68.57%	Capa Base / Material selecto
		3	97.00	3.0776	82.91%	
		4	366.00	16.458	12.68%	
12	DCP_12	1	50.00	---	---	Pav. Flexible
		2	135.00	2.8153	91.60%	Capa Base / Material selecto
		3	19.00	1.4537	100.00%	
13	DCP_13	1	55.00	---	---	Pav.Flexible
		2	58.00	2.0517	100.00%	Capa Base
		3	54.00	4.2586	57.62%	
		4	371.00	18.086	11.41%	Material selecto (Tosca)
14	DCP_14	1	60.00	---	---	Pav.Flexible
		2	223.00	2.8639	89.86%	Capa Base / Material selecto
		3	82.00	4.4549	54.79%	(Tosca)

		4	161.00	19.567	10.44%	
15	DCP_15	1	70.00	---	---	Pav. Flexible
		2	38.10	2.4811	100.00%	Capa Base
		3	20.00	5.53	43.01%	Material Selecto (tosca)
16	DCP_16	1	70.00	---	---	Pav. Flexible
		2	53.20	1.6677	100.00%	Capa Base
		3	138.00	2.5498	100.00%	Material Selecto (tosca)
		4	241.00	16.049	13.04%	
17	DCP_17	1	60.00	---	---	Pav. Flexible
		2	113.00	2.0771	100.00%	Capa Base
		3	156.00	3.3071	76.49%	Material selecto (Tosca)
		4	233.00	16.711	12.46%	
18	DCP_18	1	30.00	---	---	Pav. Flexible
		2	70.00	1.6258	100.00%	Capa Base
		3	60.00	---	---	Pav. Flexible
		4	135.00	1.5129	100.00%	Capa Base
19	DCP_19	1	60.00	---	---	Pav. Flexible
		2	80.00	3.1243	81.52%	Capa Base
		3	68.00	7.9762	28.53%	Material Selecto (Tosca)
		4	362.00	23.896	8.35%	
20	DCP_20	1	60.00	---	---	Pav. Flexible
		2	130.00	2.6923	96.30%	Capa Base
		3	207.00	4.5878	53.01%	Material Selecto (Tosca)
		4	61.00	9.2619	24.14%	
		5	80.00	22.9	8.76%	
21	DCP_21	1	80.00	---	---	Pav. Flexible
		2	186.00	4.5664	53.29%	Capa Base (Grava de rio)
		3	76.00	7.3697	31.18%	Material selecto (Tosca)
		4	72.00	8.2143	27.61%	
		5	176.00	23.417	8.54%	
22	DCP_22	1	75.00	---	---	Pav. Flexible
		2	23.00	3	85.31%	Capa base
		3	15.00	1.1066	100.00%	
23	DCP_23	1	55.00	---	---	Pav. Flexible
		2	43.00	3.6579	68.32%	Material selecto (limo amarillo con tosca)
		3	189.00	2.9027	88.52%	
		4	154.00	6.5818	35.39%	
24	DCP_04	1	55.00	---	---	Pav. Flexible
		2	123.00	38.5	4.89%	Capa Base (Grava de rio)
		3	103.50	7.2143	31.93%	Material selecto (tosca)
		4	---	---	---	Boulders

TABLA N°2. RESULTADO DE ENSAYOS DCP

10. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

Con base a los resultados de esta investigación, se indica lo siguiente:

1. Para este reporte, todas las profundidades están en función de los niveles donde se iniciaron las perforaciones al momento de realizar los sondeos.

2. Se determinó que el suelo del área de estudio donde se ubicaran los cajones pluviales está constituido por **4 estratos** representativos dentro de los 3 sondeos realizados.

3. Se recomienda cimentar la estructura en el estrato identificado como **MH – Limo elástico arenoso** con capacidad portante de **5.00 Ton/m^2**

4. Según lo indicado en el Reglamento Estructural Panameño, versión 2014, se clasifica el tipo de perfil de Suelo de este sitio como tipo "C" con un valor promedio de velocidad de onda de corte Vs de 411.09 metros por segundo.

5. Según el Reglamento Estructural Panameño, versión 2014, el Perfil de suelo de este sitio se ubica en los siguientes contornos isosísmicos.

    - Aceleración Pico del suelo (PGA) / 5% de amortiguamiento crítico 0.69g.
    - Aceleración Espectral de 1.0 seg (S_1) /5% de amortiguamiento crítico 0.52g.
    - Aceleración Espectral de 0.2 seg (S_s) /5% de amortiguamiento crítico 1.72g.

6. Se deberá tener en cuenta el posible asentamiento por el material debajo de los niveles de desplante de las fundaciones.

7. Las excavaciones que se realicen en el sitio durante la construcción del proyecto, deberán cumplir con todos los requisitos que apliquen del punto 6.6 "Control de excavaciones" del Reglamento Estructural de la República de Panamá, versión 2014.

8. Los valores obtenidos en los resultados revelan la presencia 4 estratos, respectivamente. El estrato superior corresponde al espesor de pavimento flexible existente; el estrato 2 corresponde a un material mejorado con CBR obtenido a partir del ensayo DCP variable entre 83% y 100%. El Estrato 3 corresponde a material selecto (tosca), con valores de CBR variables entre 31.93% y 76.49% y un estrato 4 con valores de CBR de 8.35% y 28.53% respectivamente. Los valores obtenidos en el estrato 4 clasifican al suelo de Regular – Bueno para su uso como Subrasante.

ANEXO 1.

PROPIEDADES MECANICAS DE LOS SUELOS

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PROPIEDADES MECÁNICAS DEL SUELO
SITIO EL GIRAL

HOYO	ESTRATO	SUCS	H	DATOS DE LABORATORIO							Peso especifico saturado	Grado de saturación	Granulometría			Limites de Atterberg (Consistencia)			Resistencia a la compresión simple qu	Resistencia al corte no drenado (qu/2)	MODULO DE ELASTICIDAD			
																					MEIGH & NIXON	BOWLES	ACI 314 R-16			REP - 2014
				Nspt	N 60	Consistencia	ω	Gs	ɣ HUMEDA TON / M3	ɣ SECA TON / M3	ɣ SAT TON / M3	% S	% Grava	% Arena	% Finos	Limite Liquido	Limite plástico	Indice de plasticidad	qu (kgf/cm2)	Su (kgf/cm2)	MPA	MPA	qadm (Ton / m2) (14.2.2.a)	qadm (Ton / m2) (14.2.2.b)	qadm (Ton / m2)	qadm (Ton / m2)
1	1	SC-Arena Arcillosa con Grava	0.00																							
			0.60	8	4	Suelta	32.70%	2.36	1.70	1.28	1.77	91.04%	36.82%	30.25%	32.93%	65.83%	43.19%	22.64%	1.90	---	---	9.50	---	5.00	5.00	----
			1.20																							
	2	MH-Limo Elastico	1.50	11	6	Compacta	50.97%	---	1.63	1.08	---	---	0.00%	9.97%	90.03%	---	---	---	0.50	0.25	---	10.50	---	7.50	7.50	----
			2.10																							
	3	CH-Arcilla Gruesa con Arena	3.00	22	12	Muy Firme	48.86%	2.34	1.67	1.12	1.62	105.50%	0.00%	22.88%	77.12%	95.35%	40.10%	55.25%	1.20	0.60	---	13.50	---	15.00	15.00	----
			3.60																							
	4	MH-Limo Elastico	4.50	55	30	Muy densa	51.93%	2.31	1.62	1.06	1.59	102.45%	0.00%	5.03%	94.97%	95.64%	44.62%	51.02%	4.10	2.05	---	22.50	---	37.50	37.50	----
			5.05																							
2	1	CL-Arcilla mal Gradad Arenosa con Grava	0.00																							
			0.60	2	1	---	42.95%	2.67	---	---	---	---	0.04%	37.55%	62.41%	45.26%	25.84%	19.42%	---	---	---	---	---	---	---	---
			1.20																							
	2	MH-Limo Elastico Arenoso	1.50	8	4	Mediana	46.77%	2.28	1.62	1.10	1.62	99.47%	0.00%	38.96%	61.04%	66.35%	41.50%	24.85%	1.40	0.70	---	9.50	---	5.00	5.00	----
	3	SM-Arena Limosa	2.10	50	28	Densa	23.72%	2.37	---	---	1.88	---	8.65%	64.45%	26.90%	49.81%	35.72%	14.09%	---	---	---	21.50	---	35.00	35.00	----
			2.22																							
3	1	MH-Limo Elastico con Arena	0.00																							
			0.60	16	9	Muy compacta	41.16%	2.45	1.67	1.18	1.72	94.16%	0.00%	17.46%	82.54%	53.16%	33.44%	19.72%	1.20	0.60	---	12.00	---	11.25	11.25	----
			1.20																							
	2		1.50	12	6	Compacta	42.83%	---	1.71	1.20	---	---	0.00%	15.60%	84.40%	---	---	---	1.50	0.75	---	10.50	---	7.50	7.50	----
			2.10						.																	
	3	ML-Limo Arenoso	3.00	15	8	Compacta	52.09%	2.42	1.63	1.07	1.63	99.65%	0.00%	37.57%	62.43%	46.62%	31.75%	14.87%	mayor a 4.5	---	---	11.50	---	10.00	10.00	----
	4		3.60	50	28	dura	38.89%	---	1.73	1.24	---	---	0.00%	39.09%	60.91%	---	---	---	---	---	---	21.50	---	35.00	35.00	----
			3.94																							

NOTA: los valores aquí presentados son aproximaciones según teorias de varios autores, para efectos practicos se recomienda se analice si las aproximaciones o correlaciones para el material estudiado son representativos.
Los valores de Resistencia a la compresión simple fueron obtenidos en campo mediante un Pentrómetro de bolsillo, siendo tomadas 5 lecturas y obteniendo un promedio de ellas.

$E(^{kg}/_{cm^2}) = 10(7.5 + 0.50(N))$ BOWLES

$E(MPa) = 5(N)$ MEING &

NIXON

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PERFIL SISMICO DEL SUELO
SITIO EL GIRAL

HOYO	ESTRATO	SUCS	H (m)	D (m)	DATOS DE LABORATORIO			CALCULOS DE LA VELOCIDAD			
					N	N 60	N1 60	D PROM. (m)	N (PROM.)	V30 (m/s) x Estrato	V30 (m/s)
1	1	SM - Arena Arcillosa con Grava	0.00					1.20	8	173.67	407.04
			0.60	1.20	8	4	7				
			1.20								
	2	MH-Limo Elastico	1.20					0.60	7	166.27	
			1.50	0.90	11	6	8				
			2.10								
	3	CH- Arcilla Gruesa con Arena	2.10					1.50	22	287.99	
			3.00	1.50	22	12	14				
			3.60								
	4	SM-Arena Limosa	3.60					1.45	55	455.35	
			4.50	1.45	55	30	33				
			5.05								
			5.05	24.95	55	30		24.95	55	455.35	
			10.00								
			15.00								
			20.00								
			25.00								
			30.00								
2	1	---	0.00					0.00	0	0.00	431.43
			0.60	1.20	0	0	0				
			1.20								
	2	MH-Limo Elastico Arenoso	1.20					0.90	8	173.67	
			1.50	0.90	8	4	5				
			2.10								
	3	SM-Arena limosa	2.10	0.12	50	28	41	0.12	28	324.90	
			2.22								
			2.22	27.78	50	28		27.78	50.00	434.16	
			10.00								
			15.00								
			20.00								
			25.00								
			30.00								
3	1	MH-Limo Elastico con Arena	0.00					2.10	14	227.38	394.79
			0.60	1.05	16	9	15				
			1.50	1.05	12	6	8				
			2.10								
	2	ML-Limo Arenoso	2.10					1.84	20	273.40	
			3.00	1.20	15	8	9				
			3.60	0.64	50	28	32				
			3.94								
			3.94	26.06	50	32		26.06	50	434.16	
			10.00								
			15.00								
			20.00								
			25.00								
			30.00								

Clasificación de tipo de suelo			
Tipo de Perfil de Suelo	Vs	N o Nch	Su
A	>1500 m/s	No es aplicable	No es aplicable
Roca Dura			
B	760 a 1500 m/s	No es aplicable	No es aplicable
Roca			
C	370 a 760 m/s	>50	>100 Kpa
Suelos muy densos y roca muy suave			
D	180 a 370 m/s	15 a 50	50 a 100 kPa
Suelo Rígido			
E	<180 m/s	<15	<50 kPa
Suelo			
F			
Suelo que requieren evaluación especifica del sitio	1.Suelos vulnerables a falla potencial o colapso 2. Arcillas altamente orgánica. 3. Arcillas de plasticidad muy alta. 4.Arcillas suaves o medianas muy espesas		

PERFIL DE SUELO REP-2014
TIPO C

ANEXO 2.

PRUEBAS DE SPT Y ESTRATIGRAFIA DEL PROYECTO

ANEXO N°2
PRUEBAS DE SPT Y ESTRATIGRAFIA DEL PROYECTO

En este Anexo se muestran los resultados de la Estratigrafía del Lugar a una profundidad de 10.00 m promedio. Se describe las características cualitativas del material encontrado como, color y se obtienen las muestras para el laboratorio y poder determinar mediante ensayos, características como consistencia, plasticidad y contenido de humedad del material.

Se puede observar, la prueba de SPT a diferentes profundidades, determinando la cantidad de golpes necesarios para la penetración en el estrato estudiado. Se determina también la presencia o NO del nivel freático, así como el tipo de muestra recuperada.

La **Prueba de SPT**, se trata de uno de los ensayos más utilizados en el ámbito de la geotecnia por su sencillez, rapidez y economía.

El **ensayo SPT** básicamente consiste en la hinca en el terreno de una puntaza metálica mediante golpes por lo que da idea de la resistencia del terreno ya que se contabilizan el número de golpes necesarios para clavar el ensayo pero debido a su amplio uso, este ensayo puede correlacionarse con numerosos parámetros geotécnicos.

El nombre "**SPT**" proviene de las siglas en ingles Standard Penetration Test. Es decir, ensayo de penetración estándar.

Puede definirse como un ensayo que contabiliza el número de golpes necesarios para introducir una toma muestra tubular de acero hueco o con puntaza ciega, mediante una maza de 63,5 kg que cae repetidamente desde una altura de 76,2 cm. Son importantes estas medidas ya que sirven para diferenciarlos de otros ensayos de penetración.

Él toma muestras debe introducirse en el terreno 60 cm y se contabilizan los golpes cada 15 cm. Tanto él toma muestras tubulares como la puntaza ciega y el varillaje necesario están estandarizados. El mismo puedes consultarlos en la norma SPT **ASTM D1586**.

El **ensayo de penetración** permite obtener un valor **N de resistencia a la penetración** que consiste en sumar los números de golpes de los dos tramos intermedios de 15 cm desechándose tanto el primer como el último tramo por posibles alteraciones del suelo, derrumbes de las paredes del sondeo o sobre compactaciones del propio ensayo.
En los casos en los que la resistencia del terreno sea muy elevada puede darse por finalizado el **ensayo SPT** cuando en un tramo se alcancen más de 50 golpes. En estos casos se denomina *rechazo* y se suele indicar con una R mayúscula. También puede darse el caso, de que el varillaje baje por su propio peso debido a la baja/nula consistencia del terreno por lo que se daría por concluido si el ensayo baja 60 cm. En este caso N=0 puesto que no ha sido necesario ningún golpe.

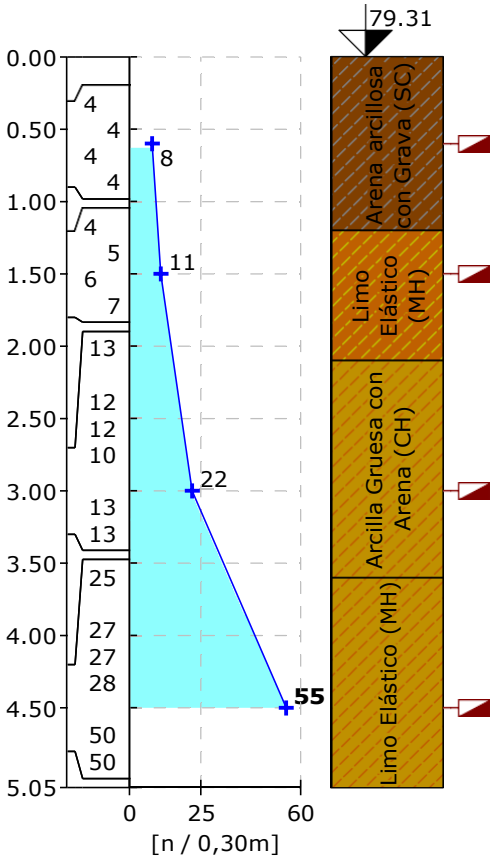
LSP CONSULTORES DE INGENIERIA S.A. Calle 8va, Los Sauces 1, Pueblo Nuevo, Panamá.	**Prueba de penetración estándar (SPT)**	**SD01-EL GIRAL**

Proyecto: **DISEÑO DE CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"**

ID del Proyecto: I 04-04-50-01-01 EL GIRAL	Anexo no.: **04-04-50-01-01 EL GIRAL**	Equipo de perforación: DERRY			
Ubicación: PROVINCIA DE COLÓN, DISTRITO DE COLÓN, CORREGIMIENTO DISTRITO DE BUENA VISTA		Método de perforación: **CAIDA LIBRE**			
Perforador: GERARDO RODRIGUEZ	Fecha de inicio: 01/12/2023	Profundidad total: 5.05 m		Coordenada X: 645112.29	
Operador: GABRIEL ANDRADE	Fecha de fin: 01/12/2023	Profundidad del NF:		Coordenada Y: 1023967.60	
Documento por: GABRIEL ANDRADE	Escala: una página	NF continua:		Coordenada Z: 79.31 m	
Procesado por: ING. MARIA GUTIERREZ		Bit - tipo, tamaño: CUCHARA PARTIDA DE 2" DE DIAMETRO			

	Profundidad desde	Profundidad hasta	Diámetro de perforación		
Perforación:	0.00 m	5.05 m	76 mm	Forro:	

Examinador: GABRIEL ANDRADE	Martillo de muestreo: MARTILLO ANULAR	Peso: 63.50 kg	Caida: 0.76 m		



Resultados SPT	Patrón de suelo	Muestras y NF	Desde - Hasta	Litología	Clasificación USCS	Clasificacion AASHTO	Humedad Natutal
			0.00 - 1.20	Arena arcillosa con Grava (SC): Suelo residual, Arena arcillosa con Grava (SM), de color marrón gris oscuro 4/2 (10YR) en húmedo, de compacidad suelta, de alta plasticidad y humedad media.	SC		32.70%
			1.20 - 2.10	Limo Elástico (MH): Suelo residual, Limo Elástico (MH), de color marrón 4/3 (10YR), en húmedo, de compacidad compacta, de Muy alta plasticidad y humedad alta.	MH		50.97%
			2.10 - 3.60	Arcilla Gruesa con Arena (CH): Suelo residual, Arcilla Gruesa con Arena (CH), de color marrón amarillento 5/4 (10YR), en húmedo, de consistencia muy firme, de muy alta plasticidad y humedad media.	CH		48.86%
			3.60 - 5.05	Limo Elástico (MH): Suelo residual, Limo Elástico (MH), de color marrón muy claro 8/4 (10YR), en húmedo, de compacidad muy densa, de muy alta plasticidad y humedad alta.	MH		51.93%

Símbolo:

perturbada

Notas:

1. No se encontró nivel freático durante la perforación.

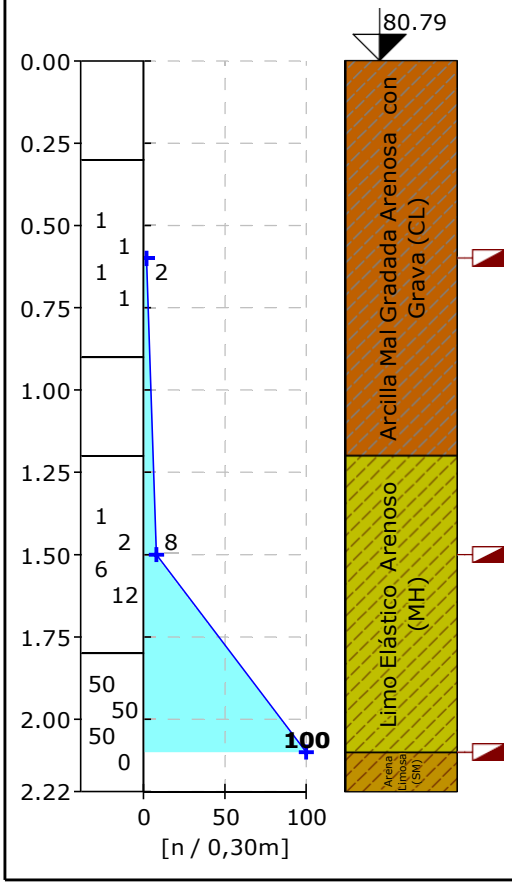
[GEO5 - Estratigrafía | versión 5.2019.71.0 | llave de hardware 5754 / 1 | LAND SURVEYING PANAMA, S.A. | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[Ignacio Zuloaga (geotecnia.online) | +507.6678.8410| ignacio@geotecnia.online| https://www.geotecnia.online/]

LSP CONSULTORES DE INGENIERIA S.A. Calle 8va, Los Sauces 1, Pueblo Nuevo, Panamá.	**Prueba de penetración estándar (SPT)**	**SD02-EL GIRAL**

Proyecto:	**DISEÑO DE CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"**				
ID del Proyecto:	I 04-04-50-01-01 EL GIRAL	Anexo no.:	**04-04-50-01-01 EL GIRAL**	Equipo de perforación:	DERRY
Ubicación:	PROVINCIA DE COLÓN, DISTRITO DE COLÓN, CORREGIMIENTO DISTRITO DE BUENA VISTA			Método de perforación:	**PERCUCIÓN**
Perforador:	GERARDO RODRIGUEZ	Fecha de inicio:	01/12/2023	Profundidad total: 2.22 m	Coordenada X: 644353.34
Operador:	GABRIEL ANDRADE	Fecha de fin:	01/12/2023	Profundidad del NF:	Coordenada Y: 1023296.70
Documento por:	GABRIEL ANDRADE	Escala:	una página	NF continua:	Coordenada Z: 80.79 m
Procesado por:	ING. MARIA GUTIERREZ			Bit - tipo, tamaño:	CUCHARA PARTIDA DE 2" DE DIAMETRO

	Profundidad desde	Profundidad hasta	Diámetro de perforación		
Perforación:	0.00 m	2.22 m	76 mm	Forro:	

Examinador:	GABRIEL ANDRADE	Martillo de muestreo:	MARTILLO ANULAR	Peso: 63.50 kg	Caida: 0.76 m



Símbolo:	**Notas:**
perturbada	1. No se encontró nivel freático durante la perforación.

[GEO5 - Estratigrafía | versión 5.2019.71.0 | llave de hardware 5754 / 1 | LAND SURVEYING PANAMA, S.A. | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[Ignacio Zuloaga (geotecnia.online) | +507.6678.8410| ignacio@geotecnia.online| https://www.geotecnia.online/]

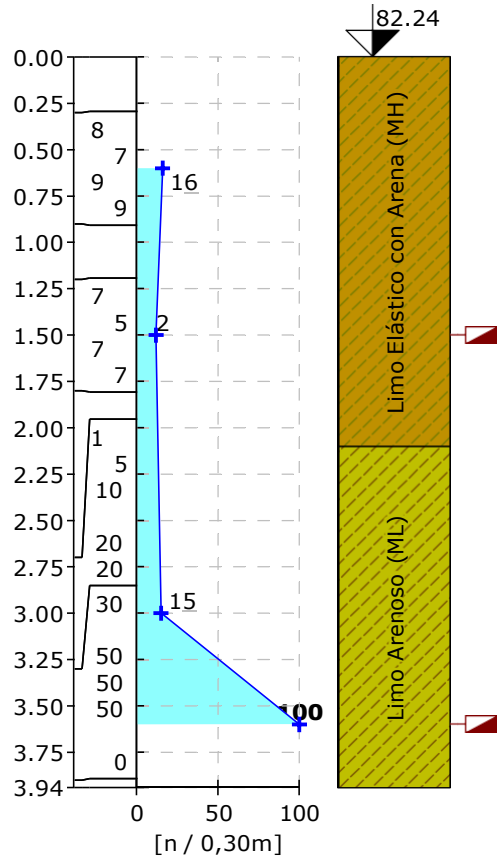
LSP CONSULTORES DE INGENIERIA S.A. Calle 8va, Los Sauces 1, Pueblo Nuevo, Panamá.	**Prueba de penetración estándar (SPT)**	**SD03-EL GIRAL**

Proyecto: **DISEÑO DE CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"**

ID del Proyecto: I 04-04-50-01-01 EL GIRAL	Anexo no.: **04-04-50-01-01 EL GIRAL**	Equipo de perforación: DERRY			
Ubicación: PROVINCIA DE COLÓN, DISTRITO DE COLÓN, CORREGIMIENTO DISTRITO DE BUENA VISTA		Método de perforación: **PERCUCIÓN**			
Perforador: GERARDO RODRIGUEZ	Fecha de inicio: 01/12/2023	Profundidad total: 3.94 m		Coordenada X: 644012.23	
Operador: GABRIEL ANDRADE	Fecha de fin: 01/12/2023	Profundidad del NF:		Coordenada Y: 1023061.39	
Documento por: GABRIEL ANDRADE	Escala: una página	NF continua:		Coordenada Z: 82.24 m	
Procesado por: ING. MARIA GUTIERREZ		Bit - tipo, tamaño: CUCHARA PARTIDA DE 2" DE DIAMETRO			

	Profundidad desde	Profundidad hasta	Diámetro de perforación		
Perforación:	0.00 m	3.94 m	76 mm	Forro:	

Examinador: GABRIEL ANDRADE	Martillo de muestreo: MARTILLO ANULAR	Peso: 63.50 kg	Caida: 0.76 m		



Resultados SPT	Patrón de suelo	Muestras y NF	Desde - Hasta	Litología	Clasificación USCS	Clasificacion AASHTO	Humedad Natutal
			0.00 - 2.10	Limo Elástico con Arena (MH): Suelo residual, Limo Elástico con Arena (MH), de color marrón amarillento oscuro 4/6 (10 YR), en húmedo, de compacidad compacta, de mediana plasticidad y de humedad media.	MH		42.0%
			2.10 - 3.94	Limo Arenoso (ML): Suelo residual, Limo Arenoso (ML), de color marrón amarillento claro 6/4 (10 YR), en húmedo, de compacidad compacta a dura, de mediana plasticidad y de humedad media.	ML		45.49%

Símbolo:

perturbada

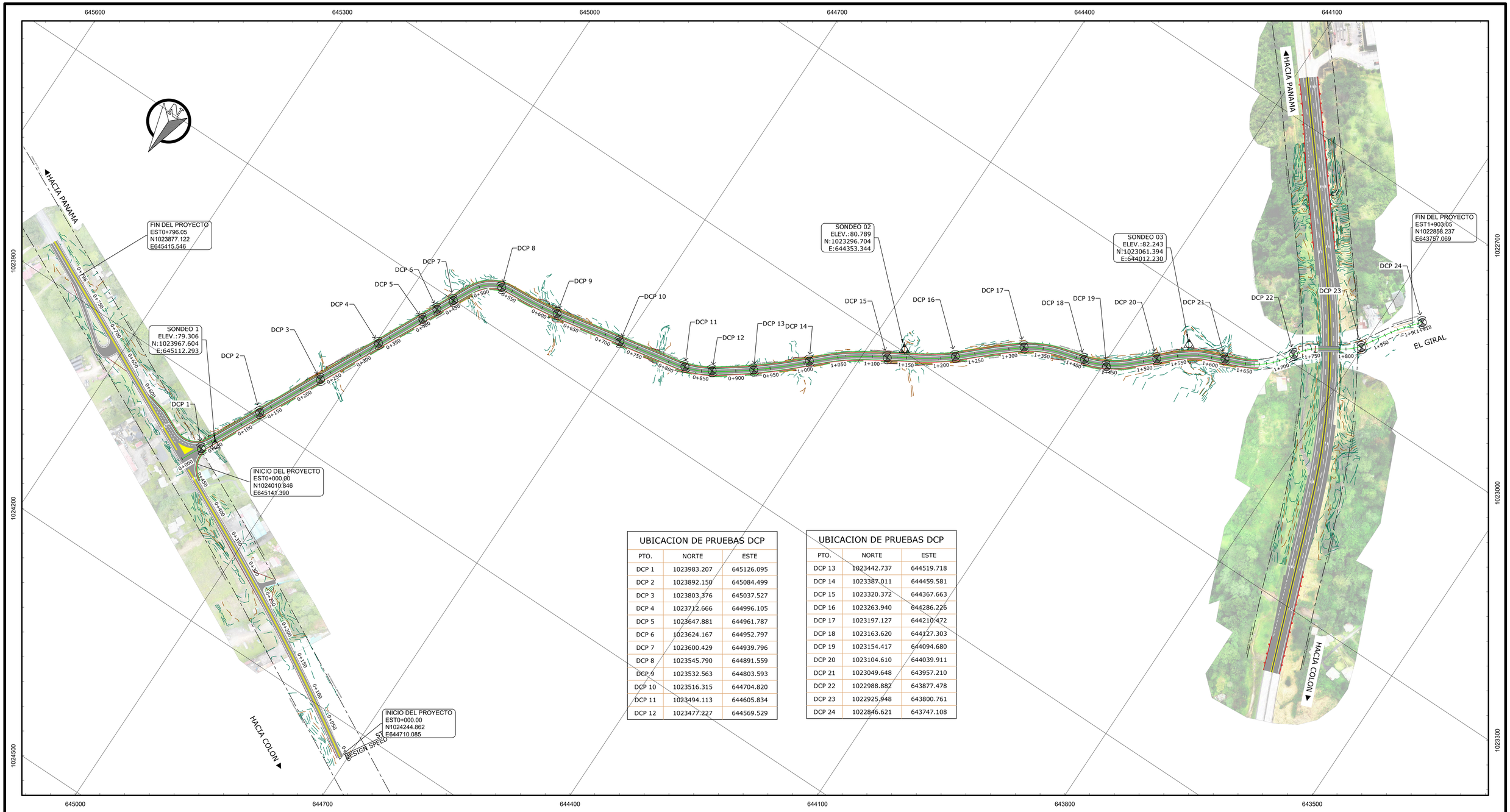
Notas:

1. No se encontró nivel freático durante la perforación.

[GEO5 - Estratigrafía | versión 5.2019.71.0 | llave de hardware 5754 / 1 | LAND SURVEYING PANAMA, S.A. | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]
[Ignacio Zuloaga (geotecnia.online) | +507.6678.8410| ignacio@geotecnia.online| https://www.geotecnia.online/]

ANEXO 3.

PLANO GENERAL DE UBICACIÓN DE PRUEBAS GEOTECNICAS



UBICACION DE PRUEBAS DCP

PTO.	NORTE	ESTE
DCP 1	1023983.207	645126.095
DCP 2	1023892.150	645084.499
DCP 3	1023803.376	645037.527
DCP 4	1023712.666	644996.105
DCP 5	1023647.881	644961.787
DCP 6	1023624.167	644952.797
DCP 7	1023600.429	644939.796
DCP 8	1023545.790	644891.559
DCP 9	1023532.563	644803.593
DCP 10	1023516.315	644704.820
DCP 11	1023494.113	644605.834
DCP 12	1023477.227	644569.529

UBICACION DE PRUEBAS DCP

PTO.	NORTE	ESTE
DCP 13	1023442.737	644519.718
DCP 14	1023387.011	644459.581
DCP 15	1023320.372	644367.663
DCP 16	1023263.940	644286.226
DCP 17	1023197.127	644210.472
DCP 18	1023163.620	644127.303
DCP 19	1023154.417	644094.680
DCP 20	1023104.610	644039.911
DCP 21	1023049.648	643957.210
DCP 22	1022988.882	643877.478
DCP 23	1022925.948	643800.761
DCP 24	1022846.621	643747.108

PLANTA GENERAL DE UBICACION DE PRUEBAS

DCP Y SONDEOS

ESC.1:2,500

(EN METROS)

50 0 25 50 100 150 200 250

1 : 2500

CONCESIONARIA MADDEN COLON

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA Y SAN JUAN

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONSULTOR

AREAS PARA SELLOS

CONTENIDO: PLANTA GENERAL DE PROYECTO	CODIGO: 032219-PL-ESTS-001-R1
DISEÑO GEOMETRICO: ING. ERIKA POLO	DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO	DIBUJO: TEC. ROSA VASQUEZ
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL	ESCALA: INDICADAS / FECHA: ENERO 2023

REVISIONES:	No.	FECHA:	OBSERVACION:
	R0	23/11/22	EMISION INICIAL
	R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO

LSP CONSULTORES

HOJA: ESTS-15

DE --

ANEXO 4.

RESULTADOS DE ENSAYOS DCP

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 01**
			N: 1023983.207
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 645126.095**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 80.45**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
0	**0.0**	0	0.0	0.0	0.0	1	0.00	0		
2	**5.0**	2	5.0	5.00	2.5	1	2.50	100		
2	**10.0**	4	5.0	10.00	2.5	1	2.50	100		
2	**17.0**	6	7.0	17.00	3.5	1	3.50	72		
2	**21.0**	8	4.0	21.00	2.0	1	2.00	100		
2	**25.0**	10	4.0	25.00	2.0	1	2.00	100		
2	**29.0**	12	4.0	29.00	2.0	1	2.00	100		
2	**36.0**	14	7.0	36.00	3.5	1	3.50	72		
3	**42.0**	17	6.0	42.00	2.0	1	2.00	100		
2	**47.0**	19	5.0	47.00	2.5	1	2.50	100		
3	**52.0**	22	5.0	52.00	1.7	1	1.67	100		
10	**56.0**	32	4.0	56.00	0.4	1	0.40	100		
R				100.00						
1	**6.0**	33	6.0	106.00	6.0	1	6.00	39		
2	**13.0**	35	7.0	113.00	3.5	1	3.50	72		
2	**21.0**	37	8.0	121.00	4.0	1	4.00	62		
2	**26.0**	39	5.0	126.00	2.5	1	2.50	100		
2	**31.0**	41	5.0	131.00	2.5	1	2.50	100		
2	**35.0**	43	4.0	135.00	2.0	1	2.00	100		
1	**39.0**	44	4.0	139.00	4.0	1	4.00	62		
1	**45.0**	45	6.0	145.00	6.0	1	6.00	39		
3	**53.0**	48	8.0	153.00	2.7	1	2.67	97		
2	**57.0**	50	4.0	157.00	2.0	1	2.00	100		
3	**62.0**	53	5.0	162.00	1.7	1	1.67	100		
3	**68.0**	56	6.0	168.00	2.0	1	2.00	100		
3	**72.0**	59	4.0	172.00	1.3	1	1.33	100		
3	**77.0**	62	5.0	177.00	1.7	1	1.67	100		
3	**81.0**	65	4.0	181.00	1.3	1	1.33	100		
3	**85.0**	68	4.0	185.00	1.3	1	1.33	100		
3	**90.0**	71	5.0	190.00	1.7	1	1.67	100		
3	**95.0**	74	5.0	195.00	1.7	1	1.67	100		
5	**99.0**	79	4.0	199.00	0.8	1	0.80	100		
4	**104.0**	83	5.0	204.00	1.3	1	1.25	100		
4	**108.0**	87	4.0	208.00	1.0	1	1.00	100		
2	**113.0**	89	5.0	213.00	2.5	1	2.50	100		
3	**118.0**	92	5.0	218.00	1.7	1	1.67	100		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

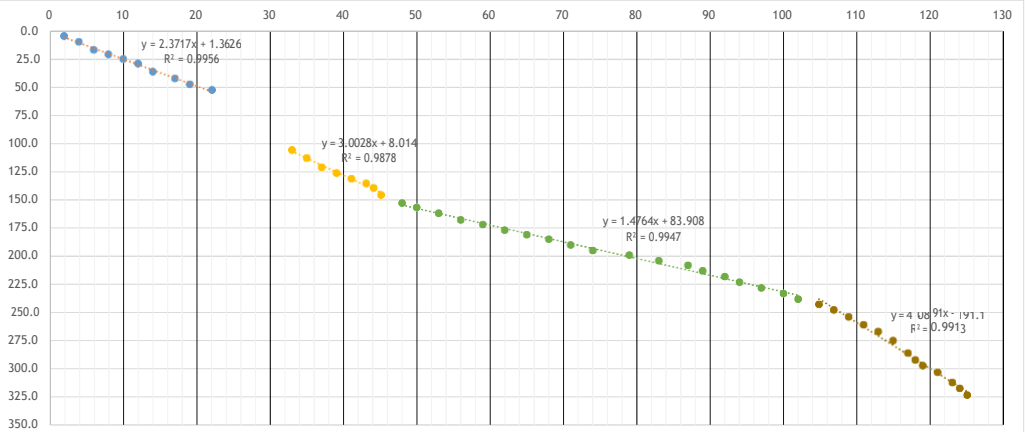
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 01**
			N: 1023983.207
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 645126.095**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 80.45**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPA	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (70 mm de espesor)**							
Estrato 2	1	20	3.73	48.80	**2.37**	**100.00**	100.00	**Capa Base**
Estrato 3	35	42	113.11	134.13	**3.00**	**85.22**	45.00	**Material selecto (Tosca)**
	50	100	157.73	231.55	**1.48**	**100.00**	93.00	
Estrato 4	110	120	258.70	299.59	**4.09**	**60.31**	85.00	
Total profundidad							**393.00**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 02**
			N: 1023892.15
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 645084.499**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 82.73**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**7.0**	1	7.0	7.0	7.0	1	7.00	33		
2	**12.0**	3	5.0	12.00	2.5	1	2.50	100		
2	**18.0**	5	6.0	18.00	3.0	1	3.00	85		
2	**24.0**	7	6.0	24.00	3.0	1	3.00	85		
2	**30.0**	9	6.0	30.00	3.0	1	3.00	85		
2	**35.0**	11	5.0	35.00	2.5	1	2.50	100		
2	**41.0**	13	6.0	41.00	3.0	1	3.00	85		
2	**48.0**	15	7.0	48.00	3.5	1	3.50	72		
2	**55.0**	17	7.0	55.00	3.5	1	3.50	72		
2	**61.0**	19	6.0	61.00	3.0	1	3.00	85		
2	**68.0**	21	7.0	68.00	3.5	1	3.50	72		
2	**74.0**	23	6.0	74.00	3.0	1	3.00	85		
2	**86.0**	25	12.0	86.00	6.0	1	6.00	39		
2	**95.0**	27	9.0	95.00	4.5	1	4.50	54		
2	**102.0**	29	7.0	102.00	3.5	1	3.50	72		
2	**108.0**	31	6.0	108.00	3.0	1	3.00	85		
2	**114.0**	33	6.0	114.00	3.0	1	3.00	85		
2	**120.0**	35	6.0	120.00	3.0	1	3.00	85		
2	**126.0**	37	6.0	126.00	3.0	1	3.00	85		
2	**132.0**	39	6.0	132.00	3.0	1	3.00	85		
2	**136.0**	41	4.0	136.00	2.0	1	2.00	100		
2	**142.0**	43	6.0	142.00	3.0	1	3.00	85		
2	**147.0**	45	5.0	147.00	2.5	1	2.50	100		
2	**153.0**	47	6.0	153.00	3.0	1	3.00	85		
2	**158.0**	49	5.0	158.00	2.5	1	2.50	100		
2	**164.0**	51	6.0	164.00	3.0	1	3.00	85		
2	**171.0**	53	7.0	171.00	3.5	1	3.50	72		
2	**175.0**	55	4.0	175.00	2.0	1	2.00	100		
2	**182.0**	57	7.0	182.00	3.5	1	3.50	72		
2	**187.0**	59	5.0	187.00	2.5	1	2.50	100		
2	**192.0**	61	5.0	192.00	2.5	1	2.50	100		
3	**196.0**	64	4.0	196.00	1.3	1	1.33	100		
2	**201.0**	66	5.0	201.00	2.5	1	2.50	100		
2	**205.0**	68	4.0	205.00	2.0	1	2.00	100		
4	**213.0**	72	8.0	213.00	2.0	1	2.00	100		
2	**218.0**	74	5.0	218.00	2.5	1	2.50	100		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

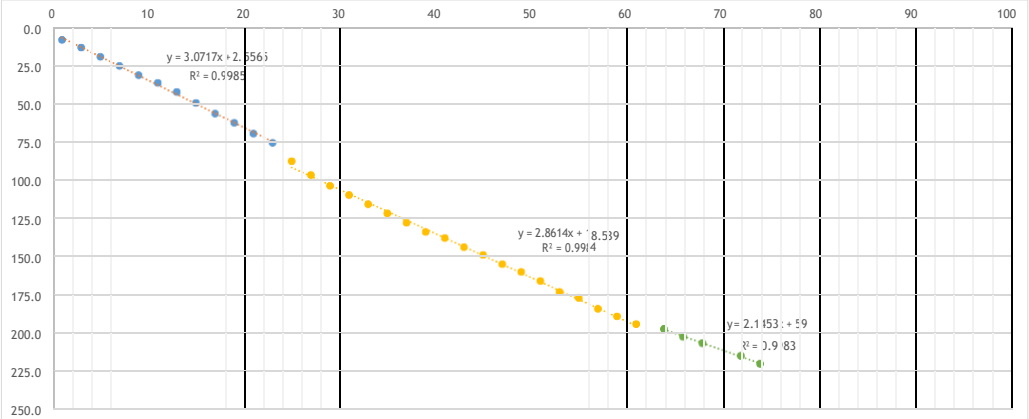
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 02**
			N: 1023892.15
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 645084.499**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 82.73**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (50 mm de espesor)**							
Estrato 2	1	20	5.63	63.99	**3.07**	**83.08**	74.00	**Capa Base / Material selecto (Tosca)**
	30	55	104.38	175.92	**2.86**	**89.95**	118.00	
Estrato 3	68	72	204.88	213.46	**2.15**	**100.00**	26.00	
Total profundidad							**268.00**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 03**
			N: 1023803.376
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 645037.527**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 82.69**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
2	**4.0**	2	4.0	4.0	2.0	1	2.00	100		
3	**9.0**	5	5.0	9.00	1.7	1	1.67	100		
2	**13.0**	7	4.0	13.00	2.0	1	2.00	100		
2	**18.0**	9	5.0	18.00	2.5	1	2.50	100		
3	**25.0**	12	7.0	25.00	2.3	1	2.33	100		
4	**29.0**	16	4.0	29.00	1.0	1	1.00	100		
3	**34.0**	19	5.0	34.00	1.7	1	1.67	100		
4	**39.0**	23	5.0	39.00	1.3	1	1.25	100		
4	**45.0**	27	6.0	45.00	1.5	1	1.50	100		
4	**49.0**	31	4.0	49.00	1.0	1	1.00	100		
3	**55.0**	34	6.0	55.00	2.0	1	2.00	100		
4	**60.0**	38	5.0	60.00	1.3	1	1.25	100		
3	**67.0**	41	7.0	67.00	2.3	1	2.33	100		
5	**72.0**	46	5.0	72.00	1.0	1	1.00	100		
4	**78.0**	50	6.0	78.00	1.5	1	1.50	100		
R				100.00						
2	**6.0**	52	6.0	106.00	3.0	1	3.00	85		
1	**10.0**	53	4.0	110.00	4.0	1	4.00	62		
2	**16.0**	55	6.0	116.00	3.0	1	3.00	85		
2	**21.0**	57	5.0	121.00	2.5	1	2.50	100		
3	**27.0**	60	6.0	127.00	2.0	1	2.00	100		
3	**32.0**	63	5.0	132.00	1.7	1	1.67	100		
3	**36.0**	66	4.0	136.00	1.3	1	1.33	100		
3	**42.0**	69	6.0	142.00	2.0	1	2.00	100		
3	**46.0**	72	4.0	146.00	1.3	1	1.33	100		
3	**51.0**	75	5.0	151.00	1.7	1	1.67	100		
2	**58.0**	77	7.0	158.00	3.5	1	3.50	72		
2	**65.0**	79	7.0	165.00	3.5	1	3.50	72		
2	**71.0**	81	6.0	171.00	3.0	1	3.00	85		
3	**78.0**	84	7.0	178.00	2.3	1	2.33	100		
2	**84.0**	86	6.0	184.00	3.0	1	3.00	85		
2	**91.0**	88	7.0	191.00	3.5	1	3.50	72		
2	**98.0**	90	7.0	198.00	3.5	1	3.50	72		
2	**104.0**	92	6.0	204.00	3.0	1	3.00	85		
2	**111.0**	94	7.0	211.00	3.5	1	3.50	72		
2	**118.0**	96	7.0	218.00	3.5	1	3.50	72		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMA, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 03**
			N: 1023803.376
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 645037.527**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 82.69**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
2	**124.0**	98	6.0	224.0	3.0	1	3.00	85		
2	**130.0**	100	6.0	230.00	3.0	1	3.00	85		
2	**135.0**	102	5.0	235.00	2.5	1	2.50	100		
3	**140.0**	105	5.0	240.00	1.7	1	1.67	100		
2	**145.0**	107	5.0	245.00	2.5	1	2.50	100		
3	**149.0**	110	4.0	249.00	1.3	1	1.33	100		
2	**153.0**	112	4.0	253.00	2.0	1	2.00	100		
3	**158.0**	115	5.0	258.00	1.7	1	1.67	100		
3	**163.0**	118	5.0	263.00	1.7	1	1.67	100		
3	**172.0**	121	9.0	272.00	3.0	1	3.00	85		
3	**178.0**	124	6.0	278.00	2.0	1	2.00	100		
3	**185.0**	127	7.0	285.00	2.3	1	2.33	100		
2	**191.0**	129	6.0	291.00	3.0	1	3.00	85		
2	**196.0**	131	5.0	296.00	2.5	1	2.50	100		
3	**201.0**	134	5.0	301.00	1.7	1	1.67	100		
3	**205.0**	137	4.0	305.00	1.3	1	1.33	100		
6	**212.0**	143	7.0	312.00	1.2	1	1.17	100		
3	**216.0**	146	4.0	316.00	1.3	1	1.33	100		
6	**222.0**	152	6.0	322.00	1.0	1	1.00	100	---	
R										

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

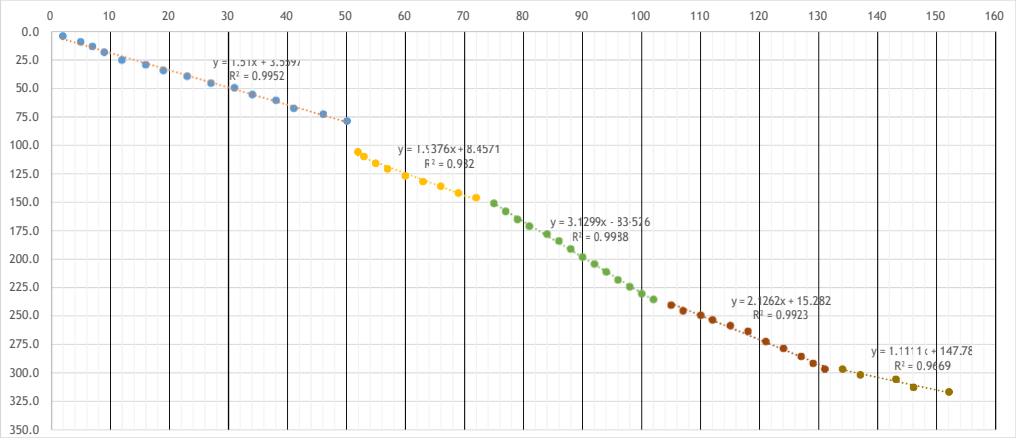
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 03** / **N: 1023803.376** / **E: 645037.527** / **Z: 82.69**
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (80 mm de espesor)**							
Estrato 2	5	45	11.11	71.51	**1.51**	**100.00**	100.00	**Capa Base**
Estrato 3	55	70	115.03	144.09	**1.94**	**100.00**	46.00	**Material selecto (Tosca)**
	80	100	166.87	229.46	**3.13**	**81.36**	89.00	
	110	130	249.16	291.69	**2.13**	**100.00**	61.00	
	138	150	301.11	314.45	**1.11**	**100.00**	26.00	
Total profundidad							**402.00**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 04**
			N: 1023712.666
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644996.105**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 84.61**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
3	**4.0**	3	4.0	4.0	1.3	1	1.33	100		
1	**8.0**	4	4.0	8.00	4.0	1	4.00	62		
3	**13.0**	7	5.0	13.00	1.7	1	1.67	100		
2	**17.0**	9	4.0	17.00	2.0	1	2.00	100		
2	**22.0**	11	5.0	22.00	2.5	1	2.50	100		
2	**27.0**	13	5.0	27.00	2.5	1	2.50	100		
4	**31.0**	17	4.0	31.00	1.0	1	1.00	100		
2	**36.0**	19	5.0	36.00	2.5	1	2.50	100		
2	**41.0**	21	5.0	41.00	2.5	1	2.50	100		
3	**46.0**	24	5.0	46.00	1.7	1	1.67	100		
3	**51.0**	27	5.0	51.00	1.7	1	1.67	100		
3	**55.0**	30	4.0	55.00	1.3	1	1.33	100		
3	**60.0**	33	5.0	60.00	1.7	1	1.67	100		
3	**67.0**	36	7.0	67.00	2.3	1	2.33	100		
3	**71.0**	39	4.0	71.00	1.3	1	1.33	100		
2	**77.0**	41	6.0	77.00	3.0	1	3.00	85		
2	**81.0**	43	4.0	81.00	2.0	1	2.00	100		
3	**86.0**	46	5.0	86.00	1.7	1	1.67	100		
1	**92.0**	47	6.0	92.00	6.0	1	6.00	39		
2	**96.0**	49	4.0	96.00	2.0	1	2.00	100		
2	**100.0**	51	4.0	100.00	2.0	1	2.00	100		
3	**105.0**	54	5.0	105.00	1.7	1	1.67	100		
3	**111.0**	57	6.0	111.00	2.0	1	2.00	100		
2	**116.0**	59	5.0	116.00	2.5	1	2.50	100		
2	**122.0**	61	6.0	122.00	3.0	1	3.00	85		
2	**128.0**	63	6.0	128.00	3.0	1	3.00	85		
3	**133.0**	66	5.0	133.00	1.7	1	1.67	100		
2	**137.0**	68	4.0	137.00	2.0	1	2.00	100		
4	**142.0**	72	5.0	142.00	1.3	1	1.25	100		
3	**147.0**	75	5.0	147.00	1.7	1	1.67	100		
2	**153.0**	77	6.0	153.00	3.0	1	3.00	85		
4	**158.0**	81	5.0	158.00	1.3	1	1.25	100		
3	**166.0**	84	8.0	166.00	2.7	1	2.67	97		
3	**172.0**	87	6.0	172.00	2.0	1	2.00	100		
3	**177.0**	90	5.0	177.00	1.7	1	1.67	100		
3	**185.0**	93	8.0	185.00	2.7	1	2.67	97		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL	**NOMBRE DEL CLIENTE**	CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)
INFORME N°	04-04-50-01-01	**NOMBRE DEL PROYECTO**	ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA
UBICACIÓN	REPUBLICA DE PANAMA, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO** DCP 04
			N 1023712.666
			E 644996.105
FECHA DE ANALISIS	01/25/2023		**Z** 84.61
FECHA DE ENSAYO	01/24/2023		

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
3	**193.0**	96	8.0	193.0	2.7	1	2.67	97		
3	**200.0**	99	7.0	200.00	2.3	1	2.33	100		
3	**205.0**	102	5.0	205.00	1.7	1	1.67	100		
2	**213.0**	104	8.0	213.00	4.0	1	4.00	62		
1	**217.0**	105	4.0	217.00	4.0	1	4.00	62		
1	**222.0**	106	5.0	222.00	5.0	1	5.00	48		
1	**227.0**	107	5.0	227.00	5.0	1	5.00	48		
1	**231.0**	108	4.0	231.00	4.0	1	4.00	62		
1	**235.0**	109	4.0	235.00	4.0	1	4.00	62		
1	**240.0**	110	5.0	240.00	5.0	1	5.00	48		
1	**246.0**	111	6.0	246.00	6.0	1	6.00	39		
1	**252.0**	112	6.0	252.00	6.0	1	6.00	39		
1	**258.0**	113	6.0	258.00	6.0	1	6.00	39		
1	**268.0**	114	10.0	268.00	10.0	1	10.00	22		
1	**278.0**	115	10.0	278.00	10.0	1	10.00	22		
1	**292.0**	116	14.0	292.00	14.0	1	14.00	15		
1	**303.0**	117	11.0	303.00	11.0	1	11.00	20		
1	**319.0**	118	16.0	319.00	16.0	1	16.00	13		
R									---	

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

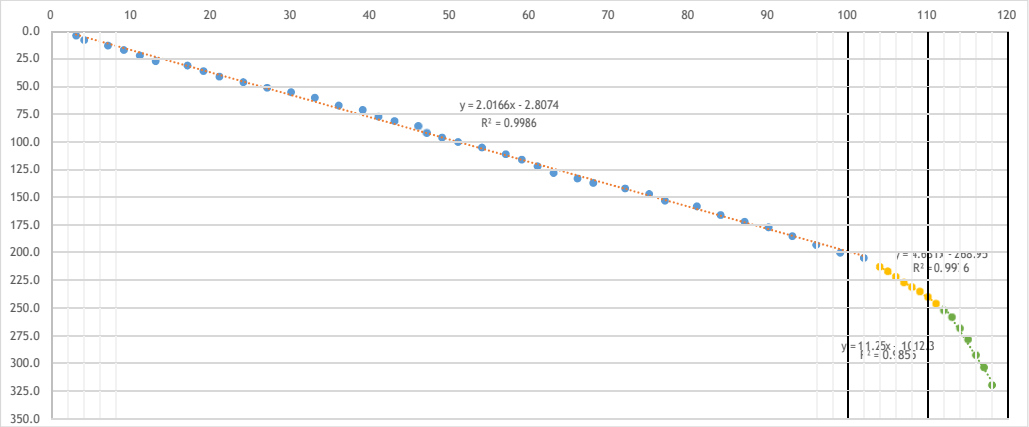
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 04**
			N: 1023712.666
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644996.105**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 84.61**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (90 mm de espesor)**							
Estrato 2	10	90	17.36	178.69	**2.02**	**100.00**	205.00	**Capa Base / Material selecto (Tosca)**
Estrato 3	105	110	217.31	240.46	**4.63**	**52.46**	41.00	
Estrato 4	115	118	281.45	315.20	**11.25**	**19.41**	73.00	
Total profundidad							**409.00**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 05**
			N: 1023647.881
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644961.787**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 87.81**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**13.0**	1	13.0	13.0	13.0	1	13.00	17		
1	**18.0**	2	5.0	18.00	5.0	1	5.00	48		
1	**23.0**	3	5.0	23.00	5.0	1	5.00	48		
1	**30.0**	4	7.0	30.00	7.0	1	7.00	33		
2	**36.0**	6	6.0	36.00	3.0	1	3.00	85		
2	**42.0**	8	6.0	42.00	3.0	1	3.00	85		
2	**47.0**	10	5.0	47.00	2.5	1	2.50	100		
1	**51.0**	11	4.0	51.00	4.0	1	4.00	62		
2	**57.0**	13	6.0	57.00	3.0	1	3.00	85		
2	**63.0**	15	6.0	63.00	3.0	1	3.00	85		
2	**67.0**	17	4.0	67.00	2.0	1	2.00	100		
2	**73.0**	19	6.0	73.00	3.0	1	3.00	85		
2	**77.0**	21	4.0	77.00	2.0	1	2.00	100		
2	**83.0**	23	6.0	83.00	3.0	1	3.00	85		
2	**88.0**	25	5.0	88.00	2.5	1	2.50	100		
3	**93.0**	28	5.0	93.00	1.7	1	1.67	100		
3	**98.0**	31	5.0	98.00	1.7	1	1.67	100		
3	**104.0**	34	6.0	104.00	2.0	1	2.00	100		
3	**109.0**	37	5.0	109.00	1.7	1	1.67	100		
3	**116.0**	40	7.0	116.00	2.3	1	2.33	100		
3	**122.0**	43	6.0	122.00	2.0	1	2.00	100		
2	**126.0**	45	4.0	126.00	2.0	1	2.00	100		
3	**132.0**	48	6.0	132.00	2.0	1	2.00	100		
2	**137.0**	50	5.0	137.00	2.5	1	2.50	100		
3	**142.0**	53	5.0	142.00	1.7	1	1.67	100		
4	**149.0**	57	7.0	149.00	1.8	1	1.75	100		
2	**155.0**	59	6.0	155.00	3.0	1	3.00	85		
3	**159.0**	62	4.0	159.00	1.3	1	1.33	100		
3	**167.0**	65	8.0	167.00	2.7	1	2.67	97		
3	**172.0**	68	5.0	172.00	1.7	1	1.67	100		
3	**176.0**	71	4.0	176.00	1.3	1	1.33	100		
2	**180.0**	73	4.0	180.00	2.0	1	2.00	100		
2	**184.0**	75	4.0	184.00	2.0	1	2.00	100		
3	**191.0**	78	7.0	191.00	2.3	1	2.33	100		
2	**196.0**	80	5.0	196.00	2.5	1	2.50	100		
2	**201.0**	82	5.0	201.00	2.5	1	2.50	100		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**		**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**		**NOMBRE DEL PROYECTO**		**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**		**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**DCP 05**
				N	**1023647.881**
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**			**E**	**644961.787**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**			**Z**	**87.81**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
2	**205.0**	84	4.0	205.0	2.0	1	0	0.0		
4	**211.0**	88	6.0	211.00	1.5	1	1.50	100		
3	**215.0**	91	4.0	215.00	1.3	1	1.33	100		
2	**221.0**	93	6.0	221.00	3.0	1	3.00	85		
2	**225.0**	95	4.0	225.00	2.0	1	2.00	100		
3	**231.0**	98	6.0	231.00	2.0	1	2.00	100		
3	**236.0**	101	5.0	236.00	1.7	1	1.67	100		
2	**240.0**	103	4.0	240.00	2.0	1	2.00	100		
2	**245.0**	105	5.0	245.00	2.5	1	2.50	100		
2	**249.0**	107	4.0	249.00	2.0	1	2.00	100		
2	**254.0**	109	5.0	254.00	2.5	1	2.50	100		
2	**259.0**	111	5.0	259.00	2.5	1	2.50	100		
2	**264.0**	113	5.0	264.00	2.5	1	2.50	100		
3	**269.0**	116	5.0	269.00	1.7	1	1.67	100		
2	**275.0**	118	6.0	275.00	3.0	1	3.00	85		
2	**280.0**	120	5.0	280.00	2.5	1	2.50	100		
2	**286.0**	122	6.0	286.00	3.0	1	3.00	85		
2	**292.0**	124	6.0	292.00	3.0	1	3.00	85		
1	**296.0**	125	4.0	296.00	4.0	1	4.00	62	---	
2	**304.0**	127	8.0	304.00	4.0	1	4.00	62		
2	**311.0**	129	7.0	311.00	3.5	1	3.50	72		
2	**317.0**	131	6.0	317.00	3.0	1	3.00	85		
2	**324.0**	133	7.0	324.00	3.5	1	3.50	72		
2	**330.0**	135	6.0	330.00	3.0	1	3.00	85		
1	**336.0**	136	6.0	336.00	6.0	1	6.00	39		
1	**340.0**	137	4.0	340.00	4.0	1	4.00	62		
1	**345.0**	138	5.0	345.00	5.0	1	5.00	48		
R										

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

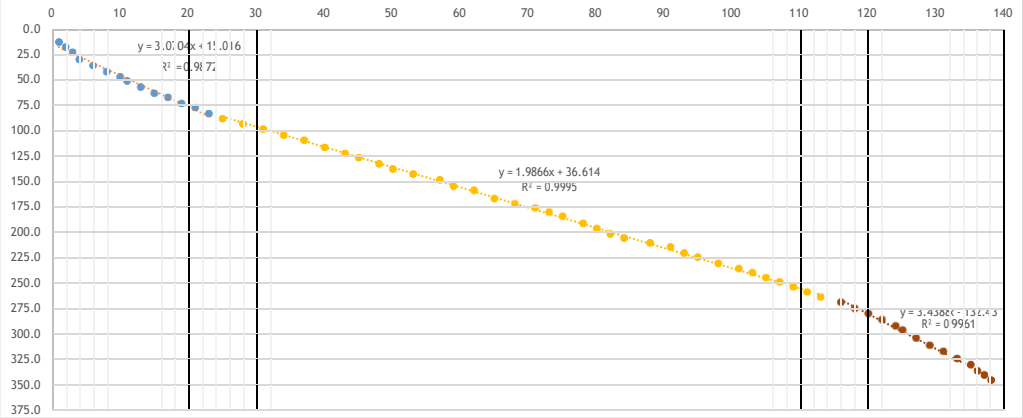
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 05**
			N: 1023647.881
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644961.787**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 87.81**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (75 mm de espesor)**							
Estrato 2	5	20	30.37	76.42	**3.07**	**83.12**	83.00	**Capa Base / Material selecto (Tosca)**
Estrato 3	30	110	96.21	255.14	**1.99**	**100.00**	181.00	
Estrato 4	120	135	280.23	331.81	**3.44**	**73.22**	81.00	
Total profundidad							**420.00**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 06**
			N: 1023624.167
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644952.797**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 88.86**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
2	**6.0**	2	6.0	6.0	3.0	1	3.00	85		
2	**12.0**	4	6.0	12.00	3.0	1	3.00	85		
2	**18.0**	6	6.0	18.00	3.0	1	3.00	85		
3	**24.0**	9	6.0	24.00	2.0	1	2.00	100		
1	**29.0**	10	5.0	29.00	5.0	1	5.00	48		
2	**34.0**	12	5.0	34.00	2.5	1	2.50	100		
2	**39.0**	14	5.0	39.00	2.5	1	2.50	100		
1	**45.0**	15	6.0	45.00	6.0	1	6.00	39		
2	**52.0**	17	7.0	52.00	3.5	1	3.50	72		
1	**57.0**	18	5.0	57.00	5.0	1	5.00	48		
3	**63.0**	21	6.0	63.00	2.0	1	2.00	100		
1	**67.0**	22	4.0	67.00	4.0	1	4.00	62		
2	**72.0**	24	5.0	72.00	2.5	1	2.50	100		
1	**76.0**	25	4.0	76.00	4.0	1	4.00	62		
1	**81.0**	26	5.0	81.00	5.0	1	5.00	48		
3	**85.0**	29	4.0	85.00	1.3	1	1.33	100		
2	**91.0**	31	6.0	91.00	3.0	1	3.00	85		
2	**99.0**	33	8.0	99.00	4.0	1	4.00	62		
5	**104.0**	38	5.0	104.00	1.0	1	1.00	100		
2	**108.0**	40	4.0	108.00	2.0	1	2.00	100		
2	**113.0**	42	5.0	113.00	2.5	1	2.50	100		
3	**118.0**	45	5.0	118.00	1.7	1	1.67	100		
3	**122.0**	48	4.0	122.00	1.3	1	1.33	100		
2	**129.0**	50	7.0	129.00	3.5	1	3.50	72		
3	**134.0**	53	5.0	134.00	1.7	1	1.67	100		
2	**139.0**	55	5.0	139.00	2.5	1	2.50	100		
2	**144.0**	57	5.0	144.00	2.5	1	2.50	100		
3	**150.0**	60	6.0	150.00	2.0	1	2.00	100		
2	**156.0**	62	6.0	156.00	3.0	1	3.00	85		
2	**162.0**	64	6.0	162.00	3.0	1	3.00	85		
2	**168.0**	66	6.0	168.00	3.0	1	3.00	85		
2	**173.0**	68	5.0	173.00	2.5	1	2.50	100		
2	**178.0**	70	5.0	178.00	2.5	1	2.50	100		
2	**183.0**	72	5.0	183.00	2.5	1	2.50	100		
2	**188.0**	74	5.0	188.00	2.5	1	2.50	100		
2	**192.0**	76	4.0	192.00	2.0	1	2.00	100		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**		**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**		**NOMBRE DEL PROYECTO**		**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMA, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**		**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**DCP 06**
				N	**1023624.167**
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**			**E**	**644952.797**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**			**Z**	**88.86**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**198.0**	77	6.0	198.0	6.0	1	6.00	39		
2	**205.0**	79	7.0	205.00	3.5	1	3.50	72		
2	**212.0**	81	7.0	212.00	3.5	1	3.50	72		
2	**219.0**	83	7.0	219.00	3.5	1	3.50	72		
2	**224.0**	85	5.0	224.00	2.5	1	2.50	100		
1	**232.0**	86	8.0	232.00	8.0	1	8.00	28		
2	**237.0**	88	5.0	237.00	2.5	1	2.50	100		
2	**243.0**	90	6.0	243.00	3.0	1	3.00	85		
2	**249.0**	92	6.0	249.00	3.0	1	3.00	85		
2	**254.0**	94	5.0	254.00	2.5	1	2.50	100		
2	**260.0**	96	6.0	260.00	3.0	1	3.00	85		
1	**264.0**	97	4.0	264.00	4.0	1	4.00	62		
1	**269.0**	98	5.0	269.00	5.0	1	5.00	48		
1	**277.0**	99	8.0	277.00	8.0	1	8.00	28		
1	**288.0**	100	11.0	288.00	11.0	1	11.00	20		
1	**307.0**	101	19.0	307.00	19.0	1	19.00	11		
1	**316.0**	102	9.0	316.00	9.0	1	9.00	25		
1	**321.0**	103	5.0	321.00	5.0	1	5.00	48		
2	**325.0**	105	4.0	325.00	2.0	1	2.00	100	---	
2	**331.0**	107	6.0	331.00	3.0	1	3.00	85		
2	**335.0**	109	4.0	335.00	2.0	1	2.00	100		
2	**340.0**	111	5.0	340.00	2.5	1	2.50	100		
R										

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMA, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 01**
			N: 1023983.207
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 645126.095**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 80.45**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
2	**123.0**	94	5.0	223.0	2.5	1	0	0.0		
3	**128.0**	97	5.0	228.00	1.7	1	1.67	100		
3	**133.0**	100	5.0	233.00	1.7	1	1.67	100		
2	**138.0**	102	5.0	238.00	2.5	1	2.50	100		
3	**143.0**	105	5.0	243.00	1.7	1	1.67	100		
2	**148.0**	107	5.0	248.00	2.5	1	2.50	100		
2	**154.0**	109	6.0	254.00	3.0	1	3.00	85		
2	**161.0**	111	7.0	261.00	3.5	1	3.50	72		
2	**167.0**	113	6.0	267.00	3.0	1	3.00	85		
2	**175.0**	115	8.0	275.00	4.0	1	4.00	62		
2	**186.0**	117	11.0	286.00	5.5	1	5.50	43		
1	**192.0**	118	6.0	292.00	6.0	1	6.00	39		
1	**197.0**	119	5.0	297.00	5.0	1	5.00	48		
2	**203.0**	121	6.0	303.00	3.0	1	3.00	85		
2	**212.0**	123	9.0	312.00	4.5	1	4.50	54		
1	**217.0**	124	5.0	317.00	5.0	1	5.00	48		
1	**223.0**	125	6.0	323.00	6.0	1	6.00	39		
R										

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

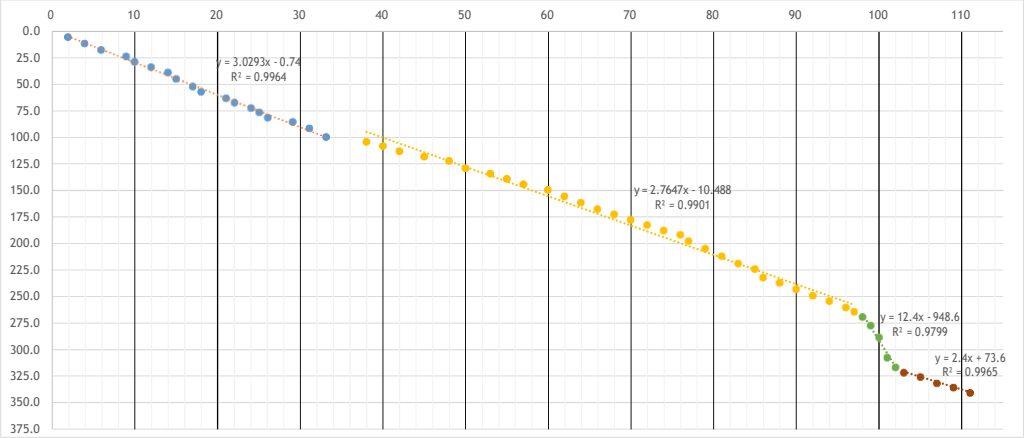
LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**

NOMBRE DEL CLIENTE		**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
NOMBRE DEL PROYECTO		**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
DATOS DE LA MUESTRA	**HOYO**	**DCP 06**
	N	**1023624.167**
	E	**644952.797**
	Z	**88.86**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (60 mm de espesor)**							
Estrato 2	5	30	14.41	90.14	**3.03**	**84.39**	99.00	Capa Base / Material selecto (Tosca)
Estrato 3	40	90	100.10	238.34	**2.76**	**93.48**	165.00	
Estrato 4	98	102	266.60	316.20	**12.40**	**17.41**	52.00	
Estrato 5	106	110	328.00	337.60	**2.40**	**100.00**	24.00	
Total profundidad							**400.00**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÒN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 07**
			N: 1023600.429
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644939.796**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 89.73**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
2	**4.0**	2	4.0	4.0	2.0	1	2.00	100		
2	**9.0**	4	5.0	9.00	2.5	1	2.50	100		
3	**14.0**	7	5.0	14.00	1.7	1	1.67	100		
2	**18.0**	9	4.0	18.00	2.0	1	2.00	100		
2	**23.0**	11	5.0	23.00	2.5	1	2.50	100		
1	**28.0**	12	5.0	28.00	5.0	1	5.00	48		
2	**32.0**	14	4.0	32.00	2.0	1	2.00	100		
2	**37.0**	16	5.0	37.00	2.5	1	2.50	100		
4	**41.0**	20	4.0	41.00	1.0	1	1.00	100		
3	**49.0**	23	8.0	49.00	2.7	1	2.67	97		
5	**55.0**	28	6.0	55.00	1.2	1	1.20	100		
4	**59.0**	32	4.0	59.00	1.0	1	1.00	100		
4	**64.0**	36	5.0	64.00	1.3	1	1.25	100		
2	**72.0**	38	8.0	72.00	4.0	1	4.00	62		
4	**76.0**	42	4.0	76.00	1.0	1	1.00	100		
3	**82.0**	45	6.0	82.00	2.0	1	2.00	100		
3	**88.0**	48	6.0	88.00	2.0	1	2.00	100		
3	**99.0**	51	11.0	99.00	3.7	1	3.67	68		
2	**103.0**	53	4.0	103.00	2.0	1	2.00	100		
2	**110.0**	55	7.0	110.00	3.5	1	3.50	72		
2	**114.0**	57	4.0	114.00	2.0	1	2.00	100		
1	**119.0**	58	5.0	119.00	5.0	1	5.00	48		
2	**125.0**	60	6.0	125.00	3.0	1	3.00	85		
2	**130.0**	62	5.0	130.00	2.5	1	2.50	100		
2	**135.0**	64	5.0	135.00	2.5	1	2.50	100		
2	**142.0**	66	7.0	142.00	3.5	1	3.50	72		
2	**146.0**	68	4.0	146.00	2.0	1	2.00	100		
2	**152.0**	70	6.0	152.00	3.0	1	3.00	85		
2	**157.0**	72	5.0	157.00	2.5	1	2.50	100		
2	**162.0**	74	5.0	162.00	2.5	1	2.50	100		
2	**168.0**	76	6.0	168.00	3.0	1	3.00	85		
2	**172.0**	78	4.0	172.00	2.0	1	2.00	100		
2	**177.0**	80	5.0	177.00	2.5	1	2.50	100		
2	**181.0**	82	4.0	181.00	2.0	1	2.00	100		
2	**187.0**	84	6.0	187.00	3.0	1	3.00	85		
2	**193.0**	86	6.0	193.00	3.0	1	3.00	85		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMA, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**

NOMBRE DEL CLIENTE		**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
NOMBRE DEL PROYECTO		**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
DATOS DE LA MUESTRA	**HOYO**	**DCP 07**
	N	**1023600.429**
	E	**644939.796**
	Z	**89.73**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
2	**200.0**	88	7.0	200.0	3.5	1	3.50	72		
2	**206.0**	90	6.0	206.00	3.0	1	3.00	85		
1	**211.0**	91	5.0	211.00	5.0	1	5.00	48		
2	**220.0**	93	9.0	220.00	4.5	1	4.50	54		
1	**226.0**	94	6.0	226.00	6.0	1	6.00	39		
1	**232.0**	95	6.0	232.00	6.0	1	6.00	39		
2	**239.0**	97	7.0	239.00	3.5	1	3.50	72		
2	**244.0**	99	5.0	244.00	2.5	1	2.50	100		
2	**249.0**	101	5.0	249.00	2.5	1	2.50	100		
2	**254.0**	103	5.0	254.00	2.5	1	2.50	100		
2	**259.0**	105	5.0	259.00	2.5	1	2.50	100		
2	**265.0**	107	6.0	265.00	3.0	1	3.00	85		
2	**271.0**	109	6.0	271.00	3.0	1	3.00	85		
2	**277.0**	111	6.0	277.00	3.0	1	3.00	85		
2	**284.0**	113	7.0	284.00	3.5	1	3.50	72		
2	**289.0**	115	5.0	289.00	2.5	1	2.50	100		
2	**295.0**	117	6.0	295.00	3.0	1	3.00	85		
2	**300.0**	119	5.0	300.00	2.5	1	2.50	100		
2	**306.0**	121	6.0	306.00	3.0	1	3.00	85	---	
2	**314.0**	123	8.0	314.00	4.0	1	4.00	62		
1	**319.0**	124	5.0	319.00	5.0	1	5.00	48		
1	**327.0**	125	8.0	327.00	8.0	1	8.00	28		
1	**336.0**	126	9.0	336.00	9.0	1	9.00	25		
R										

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

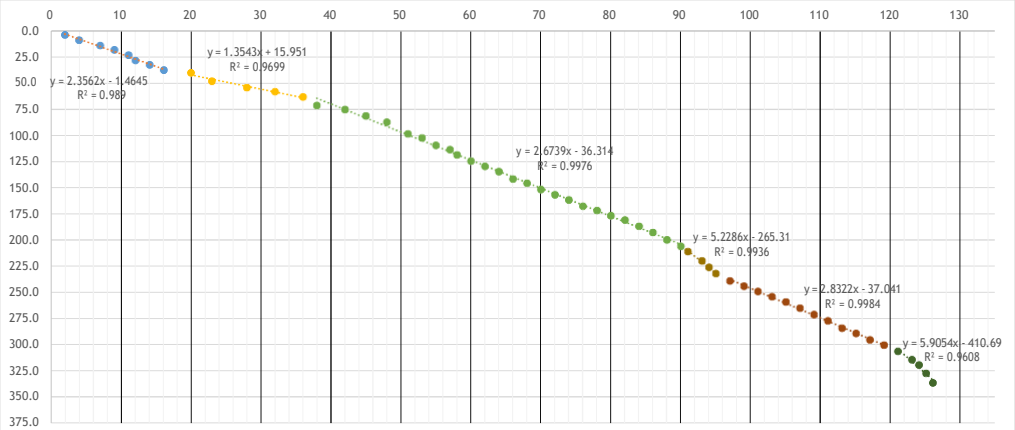
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 07**
			N: 1023600.429
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644939.796**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 89.73**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (70 mm de espesor)**							
Estrato 2	4	14	7.96	31.52	**2.36**	**100.00**	37.00	**Capa Base / Material selecto (Tosca)**
	20	30	43.04	56.58	**1.35**	**100.00**	27.00	
Estrato 3	40	80	70.64	177.60	**2.67**	**97.05**	142.00	
	91	95	210.49	231.41	**5.23**	**45.79**	26.00	
	100	115	246.18	288.66	**2.83**	**90.99**	68.00	
Estrato 4	122	126	309.77	333.39	**5.91**	**39.96**	36.00	
Total profundidad							**406.00**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 08**
			N: 1023545.79
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644891.559**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 89.12**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**5.0**	1	5.0	5.0	5.0	1	5.00	48		
1	**10.0**	2	5.0	10.00	5.0	1	5.00	48		
1	**15.0**	3	5.0	15.00	5.0	1	5.00	48		
2	**22.0**	5	7.0	22.00	3.5	1	3.50	72		
2	**27.0**	7	5.0	27.00	2.5	1	2.50	100		
2	**34.0**	9	7.0	34.00	3.5	1	3.50	72		
2	**41.0**	11	7.0	41.00	3.5	1	3.50	72		
2	**49.0**	13	8.0	49.00	4.0	1	4.00	62		
2	**54.0**	15	5.0	54.00	2.5	1	2.50	100		
2	**61.0**	17	7.0	61.00	3.5	1	3.50	72		
2	**67.0**	19	6.0	67.00	3.0	1	3.00	85		
1	**71.0**	20	4.0	71.00	4.0	1	4.00	62		
2	**78.0**	22	7.0	78.00	3.5	1	3.50	72		
2	**83.0**	24	5.0	83.00	2.5	1	2.50	100		
1	**90.0**	25	7.0	90.00	7.0	1	7.00	33		
2	**97.0**	27	7.0	97.00	3.5	1	3.50	72		
2	**104.0**	29	7.0	104.00	3.5	1	3.50	72		
2	**111.0**	31	7.0	111.00	3.5	1	3.50	72		
2	**119.0**	33	8.0	119.00	4.0	1	4.00	62		
1	**123.0**	34	4.0	123.00	4.0	1	4.00	62		
1	**129.0**	35	6.0	129.00	6.0	1	6.00	39		
2	**136.0**	37	7.0	136.00	3.5	1	3.50	72		
2	**142.0**	39	6.0	142.00	3.0	1	3.00	85		
2	**146.0**	41	4.0	146.00	2.0	1	2.00	100		
1	**152.0**	42	6.0	152.00	6.0	1	6.00	39		
1	**156.0**	43	4.0	156.00	4.0	1	4.00	62		
2	**163.0**	45	7.0	163.00	3.5	1	3.50	72		
2	**170.0**	47	7.0	170.00	3.5	1	3.50	72		
1	**174.0**	48	4.0	174.00	4.0	1	4.00	62		
2	**181.0**	50	7.0	181.00	3.5	1	3.50	72		
2	**187.0**	52	6.0	187.00	3.0	1	3.00	85		
2	**192.0**	54	5.0	192.00	2.5	1	2.50	100		
2	**198.0**	56	6.0	198.00	3.0	1	3.00	85		
1	**203.0**	57	5.0	203.00	5.0	1	5.00	48		
2	**211.0**	59	8.0	211.00	4.0	1	4.00	62		
1	**216.0**	60	5.0	216.00	5.0	1	5.00	48		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMA, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 08**
			N: 1023545.79
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644891.559**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 89.12**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**220.0**	61	4.0	220.0	4.0	1	0	0.0		
1	**225.0**	62	5.0	225.00	5.0	1	5.00	48		
1	**231.0**	63	6.0	231.00	6.0	1	6.00	39		
1	**236.0**	64	5.0	236.00	5.0	1	5.00	48		
1	**244.0**	65	8.0	244.00	8.0	1	8.00	28		
1	**252.0**	66	8.0	252.00	8.0	1	8.00	28		
1	**264.0**	67	12.0	264.00	12.0	1	12.00	18		
1	**282.0**	68	18.0	282.00	18.0	1	18.00	11		
1	**305.0**	69	23.0	305.00	23.0	1	23.00	9		
1	**315.0**	70	10.0	315.00	10.0	1	10.00	22		
1	**322.0**	71	7.0	322.00	7.0	1	7.00	33		
1	**329.0**	72	7.0	329.00	7.0	1	7.00	33		
1	**335.0**	73	6.0	335.00	6.0	1	6.00	39		
1	**340.0**	74	5.0	340.00	5.0	1	5.00	48		
1	**344.0**	75	4.0	344.00	4.0	1	4.00	62		
1	**350.0**	76	6.0	350.00	6.0	1	6.00	39		
1	**355.0**	77	5.0	355.00	5.0	1	5.00	48		
R										

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

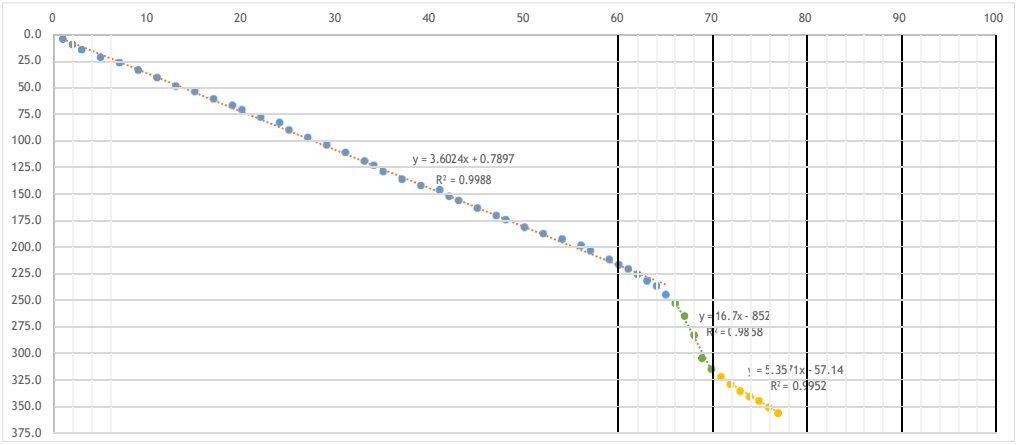
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 08**
			N: 1023545.79
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644891.559**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 89.12**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (65 mm de espesor)**							
Estrato 2	5	50	18.80	180.91	**3.60**	**69.50**	244.00	**Capa Base / Material selecto (Tosca)**
Estrato 3	67	70	266.90	317.00	**16.70**	**12.47**	71.00	
Estrato 4	72	76	328.57	350.00	**5.36**	**44.56**	40.00	
Total profundidad							**420.00**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 09**
			N: 1023532.563
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644803.593**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z: 84.92**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
2	**5.0**	2	5.0	5.0	2.5	1	2.50	100		
3	**10.0**	5	5.0	10.00	1.7	1	1.67	100		
3	**15.0**	8	5.0	15.00	1.7	1	1.67	100		
2	**22.0**	10	7.0	22.00	3.5	1	3.50	72		
3	**27.0**	13	5.0	27.00	1.7	1	1.67	100		
1	**32.0**	14	5.0	32.00	5.0	1	5.00	48		
3	**36.0**	17	4.0	36.00	1.3	1	1.33	100		
2	**41.0**	19	5.0	41.00	2.5	1	2.50	100		
3	**46.0**	22	5.0	46.00	1.7	1	1.67	100		
3	**52.0**	25	6.0	52.00	2.0	1	2.00	100		
1	**57.0**	26	5.0	57.00	5.0	1	5.00	48		
2	**62.0**	28	5.0	62.00	2.5	1	2.50	100		
2	**68.0**	30	6.0	68.00	3.0	1	3.00	85		
3	**72.0**	33	4.0	72.00	1.3	1	1.33	100		
2	**77.0**	35	5.0	77.00	2.5	1	2.50	100		
4	**83.0**	39	6.0	83.00	1.5	1	1.50	100		
4	**88.0**	43	5.0	88.00	1.3	1	1.25	100		
3	**96.0**	46	8.0	96.00	2.7	1	2.67	97		
2	**101.0**	48	5.0	101.00	2.5	1	2.50	100	---	
2	**106.0**	50	5.0	106.00	2.5	1	2.50	100		
3	**111.0**	53	5.0	111.00	1.7	1	1.67	100		
1	**116.0**	54	5.0	116.00	5.0	1	5.00	48		
2	**121.0**	56	5.0	121.00	2.5	1	2.50	100		
2	**126.0**	58	5.0	126.00	2.5	1	2.50	100		
2	**132.0**	60	6.0	132.00	3.0	1	3.00	85		
3	**137.0**	63	5.0	137.00	1.7	1	1.67	100		
3	**142.0**	66	5.0	142.00	1.7	1	1.67	100		
2	**147.0**	68	5.0	147.00	2.5	1	2.50	100		
3	**153.0**	71	6.0	153.00	2.0	1	2.00	100		
2	**158.0**	73	5.0	158.00	2.5	1	2.50	100		
4	**162.0**	77	4.0	162.00	1.0	1	1.00	100		
1	**167.0**	78	5.0	167.00	5.0	1	5.00	48		
1	**172.0**	79	5.0	172.00	5.0	1	5.00	48		
2	**176.0**	81	4.0	176.00	2.0	1	2.00	100		
2	**180.0**	83	4.0	180.00	2.0	1	2.00	100		
3	**184.0**	86	4.0	184.00	1.3	1	1.33	100		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMA, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 09**
			N: 1023532.563
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644803.593**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z: 84.92**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
2	**190.0**	88	6.0	190.0	3.0	1	3.00	85		
3	**194.0**	91	4.0	194.00	1.3	1	1.33	100		
4	**201.0**	95	7.0	201.00	1.8	1	1.75	100		
2	**205.0**	97	4.0	205.00	2.0	1	2.00	100		
2	**209.0**	99	4.0	209.00	2.0	1	2.00	100		
4	**216.0**	103	7.0	216.00	1.8	1	1.75	100		
3	**220.0**	106	4.0	220.00	1.3	1	1.33	100		
3	**225.0**	109	5.0	225.00	1.7	1	1.67	100		
3	**231.0**	112	6.0	231.00	2.0	1	2.00	100		
3	**238.0**	115	7.0	238.00	2.3	1	2.33	100		
2	**243.0**	117	5.0	243.00	2.5	1	2.50	100		
3	**248.0**	120	5.0	248.00	1.7	1	1.67	100		
5	**253.0**	125	5.0	253.00	1.0	1	1.00	100		
4	**258.0**	129	5.0	258.00	1.3	1	1.25	100		
3	**262.0**	132	4.0	262.00	1.3	1	1.33	100		
4	**268.0**	136	6.0	268.00	1.5	1	1.50	100		
2	**273.0**	138	5.0	273.00	2.5	1	2.50	100		
2	**279.0**	140	6.0	279.00	3.0	1	3.00	85		
2	**287.0**	142	8.0	287.00	4.0	1	4.00	62	---	
1	**291.0**	143	4.0	291.00	4.0	1	4.00	62		
1	**296.0**	144	5.0	296.00	5.0	1	5.00	48		
2	**301.0**	146	5.0	301.00	2.5	1	2.50	100		
1	**306.0**	147	5.0	306.00	5.0	1	5.00	48		
2	**311.0**	149	5.0	311.00	2.5	1	2.50	100		
2	**316.0**	151	5.0	316.00	2.5	1	2.50	100		
2	**324.0**	153	8.0	324.00	4.0	1	4.00	62		
1	**328.0**	154	4.0	328.00	4.0	1	4.00	62		
1	**337.0**	155	9.0	337.00	9.0	1	9.00	25		
1	**343.0**	156	6.0	343.00	6.0	1	6.00	39		
1	**352.0**	157	9.0	352.00	9.0	1	9.00	25		
1	**359.0**	158	7.0	359.00	7.0	1	7.00	33		
1	**369.0**	159	10.0	369.00	10.0	1	10.00	22		
1	**377.0**	160	8.0	377.00	8.0	1	8.00	28		
1	**388.0**	161	11.0	388.00	11.0	1	11.00	20		
1	**397.0**	162	9.0	397.00	9.0	1	9.00	25		
1	**408.0**	163	11.0	408.00	11.0	1	11.00	20		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

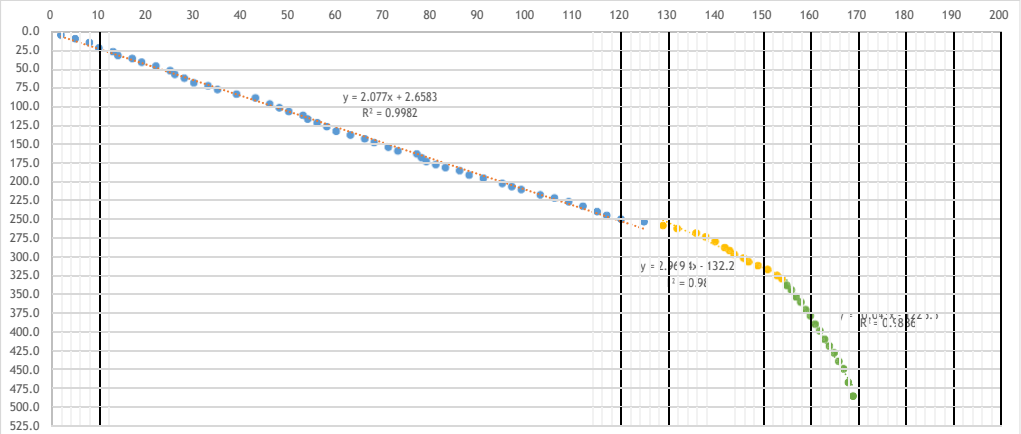
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 09**
			N: 1023532.563
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644803.593**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z: 84.92**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (65 mm de espesor)**							
Estrato 2	20	100	44.20	210.36	**2.08**	**100.00**	253.00	**Capa Base / Material selecto (Tosca)**
Estrato 3	130	150	253.82	313.21	**2.97**	**86.30**	75.00	
Estrato 4	155	165	330.07	430.50	**10.04**	**22.04**	155.00	
Total profundidad							**548.00**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**DCP 10**
			N	**1023516.315**
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E**	**644704.82**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z**	**85.54**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**8.0**	1	8.0	8.0	8.0	1	8.00	28		
1	**13.0**	2	5.0	13.00	5.0	1	5.00	48		
1	**18.0**	3	5.0	18.00	5.0	1	5.00	48		
2	**23.0**	5	5.0	23.00	2.5	1	2.50	100		
1	**30.0**	6	7.0	30.00	7.0	1	7.00	33		
2	**35.0**	8	5.0	35.00	2.5	1	2.50	100		
2	**41.0**	10	6.0	41.00	3.0	1	3.00	85		
2	**46.0**	12	5.0	46.00	2.5	1	2.50	100		
4	**52.0**	16	6.0	52.00	1.5	1	1.50	100		
1	**58.0**	17	6.0	58.00	6.0	1	6.00	39		
2	**66.0**	19	8.0	66.00	4.0	1	4.00	62		
3	**71.0**	22	5.0	71.00	1.7	1	1.67	100		
3	**76.0**	25	5.0	76.00	1.7	1	1.67	100		
3	**80.0**	28	4.0	80.00	1.3	1	1.33	100		
2	**85.0**	30	5.0	85.00	2.5	1	2.50	100		
2	**90.0**	32	5.0	90.00	2.5	1	2.50	100		
2	**96.0**	34	6.0	96.00	3.0	1	3.00	85		
2	**100.0**	36	4.0	100.00	2.0	1	2.00	100		
2	**106.0**	38	6.0	106.00	3.0	1	3.00	85		
2	**110.0**	40	4.0	110.00	2.0	1	2.00	100		
3	**115.0**	43	5.0	115.00	1.7	1	1.67	100		
2	**120.0**	45	5.0	120.00	2.5	1	2.50	100		
2	**126.0**	47	6.0	126.00	3.0	1	3.00	85		
2	**131.0**	49	5.0	131.00	2.5	1	2.50	100		
3	**136.0**	52	5.0	136.00	1.7	1	1.67	100		
2	**142.0**	54	6.0	142.00	3.0	1	3.00	85		
2	**146.0**	56	4.0	146.00	2.0	1	2.00	100		
2	**153.0**	58	7.0	153.00	3.5	1	3.50	72		
2	**158.0**	60	5.0	158.00	2.5	1	2.50	100		
3	**163.0**	63	5.0	163.00	1.7	1	1.67	100		
2	**170.0**	65	7.0	170.00	3.5	1	3.50	72		
3	**177.0**	68	7.0	177.00	2.3	1	2.33	100		
3	**181.0**	71	4.0	181.00	1.3	1	1.33	100		
3	**186.0**	74	5.0	186.00	1.7	1	1.67	100		
2	**190.0**	76	4.0	190.00	2.0	1	2.00	100		
2	**195.0**	78	5.0	195.00	2.5	1	2.50	100		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMA, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**

NOMBRE DEL CLIENTE		**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
NOMBRE DEL PROYECTO		**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
DATOS DE LA MUESTRA	**HOYO**	**DCP 10**
	N	**1023516.315**
	E	**644704.82**
	Z	**85.54**

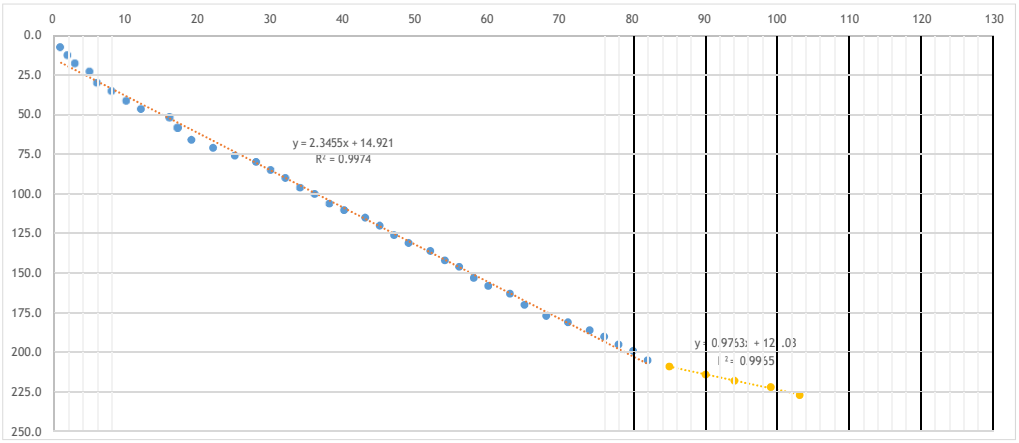
N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
2	**199.0**	80	4.0	199.0	2.0	1	2.00	100		
2	**205.0**	82	6.0	205.00	3.0	1	3.00	85		
3	**209.0**	85	4.0	209.00	1.3	1	1.33	100		
5	**214.0**	90	5.0	214.00	1.0	1	1.00	100		
4	**218.0**	94	4.0	218.00	1.0	1	1.00	100		
5	**222.0**	99	4.0	222.00	0.8	1	0.80	100		
4	**227.0**	103	5.0	227.00	1.3	1	1.25	100		
R										

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 10**
			N: 1023516.315
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644704.82**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z: 85.54**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (65 mm de espesor)**							
Estrato 2	1	70	17.27	179.11	**2.35**	**100.00**	100.00	**Capa Base / Material selecto (Tosca)**
	90	100	213.90	223.66	**0.98**	**100.00**	127.00	
Total profundidad							**292.00**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**DCP 11**
			N	**1023494.113**
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E**	**644605.834**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z**	**87.75**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**9.0**	1	9.0	9.00	9.0	1	9.00	25		
1	**15.0**	2	6.0	15.00	6.0	1	6.00	39		
2	**22.0**	4	7.0	22.00	3.5	1	3.50	72		
2	**32.0**	6	10.0	32.00	5.0	1	5.00	48		
2	**36.0**	8	4.0	36.00	2.0	1	2.00	100		
1	**42.0**	9	6.0	42.00	6.0	1	6.00	39		
2	**48.0**	11	6.0	48.00	3.0	1	3.00	85		
1	**52.0**	12	4.0	52.00	4.0	1	4.00	62		
1	**57.0**	13	5.0	57.00	5.0	1	5.00	48		
2	**63.0**	15	6.0	63.00	3.0	1	3.00	85		
2	**70.0**	17	7.0	70.00	3.5	1	3.50	72		
1	**74.0**	18	4.0	74.00	4.0	1	4.00	62		
1	**78.0**	19	4.0	78.00	4.0	1	4.00	62		
2	**86.0**	21	8.0	86.00	4.0	1	4.00	62		
2	**91.0**	23	5.0	91.00	2.5	1	2.50	100		
2	**99.0**	25	8.0	99.00	4.0	1	4.00	62		
2	**104.0**	27	5.0	104.00	2.5	1	2.50	100		
3	**110.0**	30	6.0	110.00	2.0	1	2.00	100		
2	**115.0**	32	5.0	115.00	2.5	1	2.50	100		
2	**120.0**	34	5.0	120.00	2.5	1	2.50	100		
2	**126.0**	36	6.0	126.00	3.0	1	3.00	85		
2	**130.0**	38	4.0	130.00	2.0	1	2.00	100		
3	**136.0**	41	6.0	136.00	2.0	1	2.00	100		
2	**141.0**	43	5.0	141.00	2.5	1	2.50	100		
2	**149.0**	45	8.0	149.00	4.0	1	4.00	62		
2	**155.0**	47	6.0	155.00	3.0	1	3.00	85		
2	**163.0**	49	8.0	163.00	4.0	1	4.00	62		
2	**168.0**	51	5.0	168.00	2.5	1	2.50	100		
2	**175.0**	53	7.0	175.00	3.5	1	3.50	72		
2	**183.0**	55	8.0	183.00	4.0	1	4.00	62		
1	**187.0**	56	4.0	187.00	4.0	1	4.00	62		
2	**196.0**	58	9.0	196.00	4.5	1	4.50	54		
1	**201.0**	59	5.0	201.00	5.0	1	5.00	48		
1	**205.0**	60	4.0	205.00	4.0	1	4.00	62		
1	**212.0**	61	7.0	212.00	7.0	1	7.00	33		
1	**221.0**	62	9.0	221.00	9.0	1	9.00	25		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**		**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**		**NOMBRE DEL PROYECTO**		**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMA, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**		**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**DCP 11**
				N	**1023494.113**
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**			**E**	**644605.834**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**			**Z**	**87.75**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**234.0**	63	13.0	234.0	13.0	1	13.00	17		
1	**250.0**	64	16.0	250.00	16.0	1	16.00	13		
1	**267.0**	65	17.0	267.00	17.0	1	17.00	12		
1	**282.0**	66	15.0	282.00	15.0	1	15.00	14		
1	**296.0**	67	14.0	296.00	14.0	1	14.00	15		
1	**314.0**	68	18.0	314.00	18.0	1	18.00	11		
1	**326.0**	69	12.0	326.00	12.0	1	12.00	18		
1	**341.0**	70	15.0	341.00	15.0	1	15.00	14		
1	**359.0**	71	18.0	359.00	18.0	1	18.00	11		
1	**379.0**	72	20.0	379.00	20.0	1	20.00	10		
1	**400.0**	73	21.0	400.00	21.0	1	21.00	10		
1	**420.0**	74	20.0	420.00	20.0	1	20.00	10		
1	**445.0**	75	25.0	445.00	25.0	1	25.00	8		
1	**470.0**	76	25.0	470.00	25.0	1	25.00	8		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

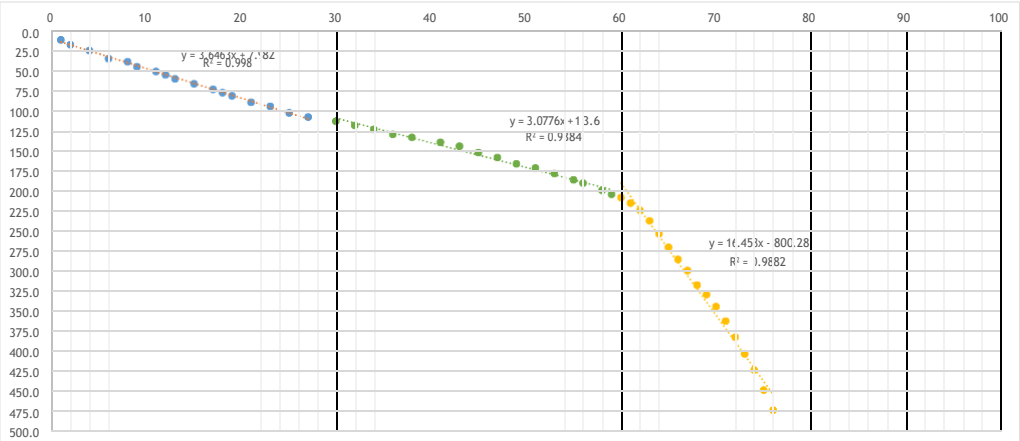
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 11**
			N: 1023494.113
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644605.834**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z: 87.75**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (85 mm de espesor)**							
Estrato 2	1	20	11.63	80.91	**3.65**	**68.57**	104.00	**Capa Base / Material selecto (Tosca)**
Estrato 3	35	55	121.32	182.87	**3.08**	**82.91**	97.00	
Estrato 4	65	70	269.49	351.78	**16.46**	**12.68**	366.00	
Total profundidad							**652.00**	**mm**



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 12**
			N: 1023477.227
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644569.529**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z: 88.72**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**5.0**	1	5.0	5.0	5.0	1	5.00	48		
2	**12.0**	3	7.0	12.00	3.5	1	3.50	72		
1	**17.0**	4	5.0	17.00	5.0	1	5.00	48		
2	**22.0**	6	5.0	22.00	2.5	1	2.50	100		
2	**27.0**	8	5.0	27.00	2.5	1	2.50	100		
2	**32.0**	10	5.0	32.00	2.5	1	2.50	100		
2	**37.0**	12	5.0	37.00	2.5	1	2.50	100		
2	**42.0**	14	5.0	42.00	2.5	1	2.50	100		
2	**47.0**	16	5.0	47.00	2.5	1	2.50	100		
3	**55.0**	19	8.0	55.00	2.7	1	2.67	97		
2	**60.0**	21	5.0	60.00	2.5	1	2.50	100		
2	**67.0**	23	7.0	67.00	3.5	1	3.50	72		
3	**73.0**	26	6.0	73.00	2.0	1	2.00	100		
1	**78.0**	27	5.0	78.00	5.0	1	5.00	48		
1	**82.0**	28	4.0	82.00	4.0	1	4.00	62		
2	**88.0**	30	6.0	88.00	3.0	1	3.00	85		
2	**94.0**	32	6.0	94.00	3.0	1	3.00	85		
2	**99.0**	34	5.0	99.00	2.5	1	2.50	100		
2	**105.0**	36	6.0	105.00	3.0	1	3.00	85		
2	**110.0**	38	5.0	110.00	2.5	1	2.50	100		
2	**116.0**	40	6.0	116.00	3.0	1	3.00	85		
2	**122.0**	42	6.0	122.00	3.0	1	3.00	85		
2	**126.0**	44	4.0	126.00	2.0	1	2.00	100		
1	**131.0**	45	5.0	131.00	5.0	1	5.00	48		
1	**135.0**	46	4.0	135.00	4.0	1	4.00	62		
2	**139.0**	48	4.0	139.00	2.0	1	2.00	100		
2	**144.0**	50	5.0	144.00	2.5	1	2.50	100		
3	**149.0**	53	5.0	149.00	1.7	1	1.67	100		
5	**154.0**	58	5.0	154.00	1.0	1	1.00	100		
R										

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

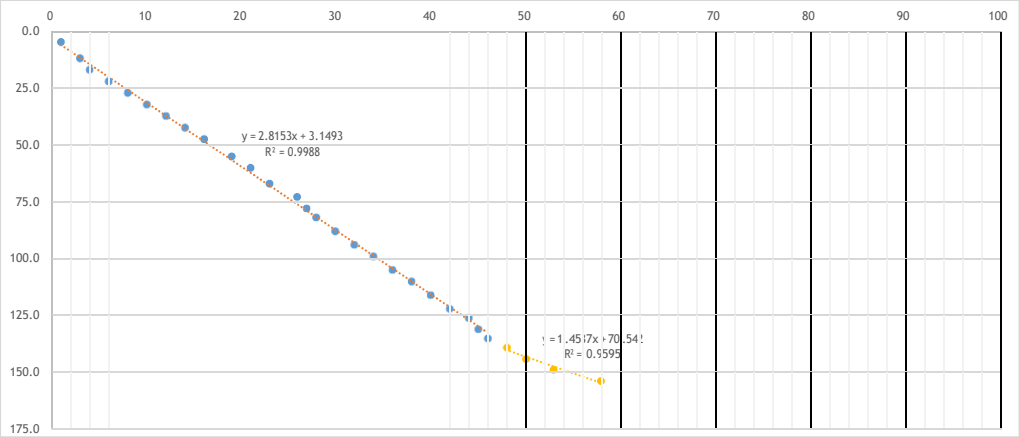
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 12**
			N: 1023477.227
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644569.529**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z: 88.72**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (50 mm de espesor)**							
Estrato 2	1	40	5.96	115.76	**2.82**	**91.60**	135.00	**Capa Base / Material selecto (Tosca)**
Estrato 3	50	56	143.23	151.95	**1.45**	**100.00**	19.00	
Total profundidad							**204.00**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 13**
			N: 1023442.737
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644519.718**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z: 87.37**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
2	**4.0**	2	4.0	4.0	2.0	1	2.00	100		
2	**9.0**	4	5.0	9.00	2.5	1	2.50	100		
2	**13.0**	6	4.0	13.00	2.0	1	2.00	100		
3	**17.0**	9	4.0	17.00	1.3	1	1.33	100		
2	**22.0**	11	5.0	22.00	2.5	1	2.50	100		
3	**27.0**	14	5.0	27.00	1.7	1	1.67	100		
2	**32.0**	16	5.0	32.00	2.5	1	2.50	100		
2	**37.0**	18	5.0	37.00	2.5	1	2.50	100		
3	**41.0**	21	4.0	41.00	1.3	1	1.33	100		
2	**47.0**	23	6.0	47.00	3.0	1	3.00	85		
3	**52.0**	26	5.0	52.00	1.7	1	1.67	100		
1	**58.0**	27	6.0	58.00	6.0	1	6.00	39		
3	**63.0**	30	5.0	63.00	1.7	1	1.67	100		
2	**70.0**	32	7.0	70.00	3.5	1	3.50	72		
1	**74.0**	33	4.0	74.00	4.0	1	4.00	62		
2	**80.0**	35	6.0	80.00	3.0	1	3.00	85		
1	**85.0**	36	5.0	85.00	5.0	1	5.00	48		
2	**90.0**	38	5.0	90.00	2.5	1	2.50	100		
1	**98.0**	39	8.0	98.00	8.0	1	8.00	28		
1	**105.0**	40	7.0	105.00	7.0	1	7.00	33		
1	**112.0**	41	7.0	112.00	7.0	1	7.00	33		
1	**121.0**	42	9.0	121.00	9.0	1	9.00	25		
1	**130.0**	43	9.0	130.00	9.0	1	9.00	25		
1	**141.0**	44	11.0	141.00	11.0	1	11.00	20		
1	**153.0**	45	12.0	153.00	12.0	1	12.00	18		
1	**165.0**	46	12.0	165.00	12.0	1	12.00	18		
1	**181.0**	47	16.0	181.00	16.0	1	16.00	13		
1	**197.0**	48	16.0	197.00	16.0	1	16.00	13		
1	**213.0**	49	16.0	213.00	16.0	1	16.00	13		
1	**229.0**	50	16.0	229.00	16.0	1	16.00	13		
1	**245.0**	51	16.0	245.00	16.0	1	16.00	13		
1	**261.0**	52	16.0	261.00	16.0	1	16.00	13		
1	**279.0**	53	18.0	279.00	18.0	1	18.00	11		
1	**297.0**	54	18.0	297.00	18.0	1	18.00	11		
1	**319.0**	55	22.0	319.00	22.0	1	22.00	9		
1	**339.0**	56	20.0	339.00	20.0	1	20.00	10		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**		**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**		**NOMBRE DEL PROYECTO**		**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMA, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**		**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**DCP 13**
				N	**1023442.737**
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**			**E**	**644519.718**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**			**Z**	**87.37**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**361.0**	57	22.0	361.0	22.0	1	22.00	9		
1	**384.0**	58	23.0	384.00	23.0	1	23.00	9		
1	**409.0**	59	25.0	409.00	25.0	1	25.00	8		
1	**432.0**	60	23.0	432.00	23.0	1	23.00	9		
1	**454.0**	61	22.0	454.00	22.0	1	22.00	9		
1	**483.0**	62	29.0	483.00	29.0	1	29.00	7		
R										

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

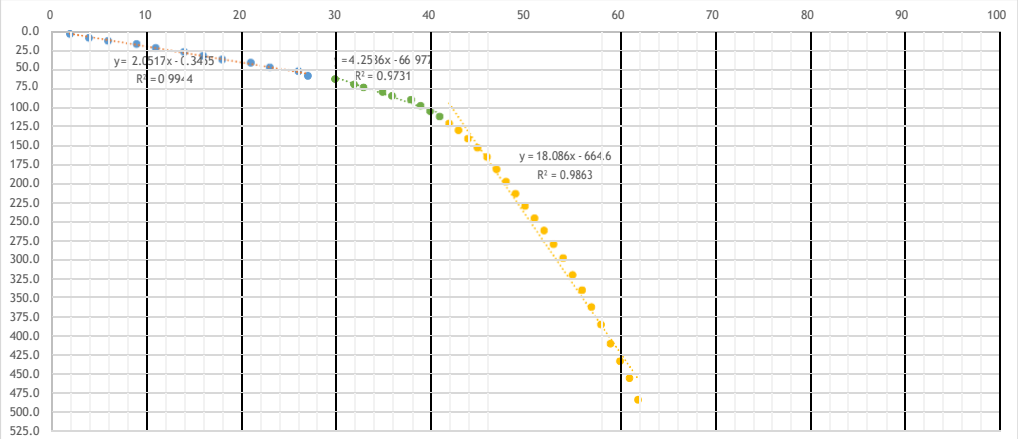
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 13**
			N: 1023442.737
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644519.718**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z: 87.37**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (55 mm de espesor)**							
Estrato 2	1	20	1.71	40.69	**2.05**	**100.00**	58.00	**Capa Base / Material selecto (Tosca)**
Estrato 3	30	40	60.78	103.37	**4.26**	**57.62**	54.00	
Estrato 4	45	60	149.27	420.56	**18.09**	**11.41**	371.00	
Total profundidad							**538.00**	**mm**



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÒN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 14**
			N: 1023387.011
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644459.581**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z: 83.75**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**6.0**	1	6.0	6.0	6.0	1	6.00	39		
2	**11.0**	3	5.0	11.00	2.5	1	2.50	100		
2	**16.0**	5	5.0	16.00	2.5	1	2.50	100		
3	**21.0**	8	5.0	21.00	1.7	1	1.67	100		
2	**26.0**	10	5.0	26.00	2.5	1	2.50	100		
2	**32.0**	12	6.0	32.00	3.0	1	3.00	85		
3	**38.0**	15	6.0	38.00	2.0	1	2.00	100		
2	**43.0**	17	5.0	43.00	2.5	1	2.50	100		
2	**49.0**	19	6.0	49.00	3.0	1	3.00	85		
1	**54.0**	20	5.0	54.00	5.0	1	5.00	48		
2	**59.0**	22	5.0	59.00	2.5	1	2.50	100		
1	**64.0**	23	5.0	64.00	5.0	1	5.00	48		
2	**70.0**	25	6.0	70.00	3.0	1	3.00	85		
2	**78.0**	27	8.0	78.00	4.0	1	4.00	62		
2	**83.0**	29	5.0	83.00	2.5	1	2.50	100		
2	**88.0**	31	5.0	88.00	2.5	1	2.50	100		
1	**92.0**	32	4.0	92.00	4.0	1	4.00	62		
1	**98.0**	33	6.0	98.00	6.0	1	6.00	39		
2	**103.0**	35	5.0	103.00	2.5	1	2.50	100		
1	**107.0**	36	4.0	107.00	4.0	1	4.00	62		
2	**114.0**	38	7.0	114.00	3.5	1	3.50	72		
3	**119.0**	41	5.0	119.00	1.7	1	1.67	100		
2	**125.0**	43	6.0	125.00	3.0	1	3.00	85		
2	**130.0**	45	5.0	130.00	2.5	1	2.50	100		
1	**135.0**	46	5.0	135.00	5.0	1	5.00	48		
2	**141.0**	48	6.0	141.00	3.0	1	3.00	85		
2	**147.0**	50	6.0	147.00	3.0	1	3.00	85		
2	**153.0**	52	6.0	153.00	3.0	1	3.00	85		
2	**158.0**	54	5.0	158.00	2.5	1	2.50	100		
2	**163.0**	56	5.0	163.00	2.5	1	2.50	100		
1	**167.0**	57	4.0	167.00	4.0	1	4.00	62		
2	**173.0**	59	6.0	173.00	3.0	1	3.00	85		
2	**177.0**	61	4.0	177.00	2.0	1	2.00	100		
2	**182.0**	63	5.0	182.00	2.5	1	2.50	100		
2	**187.0**	65	5.0	187.00	2.5	1	2.50	100		
2	**191.0**	67	4.0	191.00	2.0	1	2.00	100		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**		**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**		**NOMBRE DEL PROYECTO**		**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMA, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**		**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**DCP 14**
				N	**1023387.011**
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**			**E**	**644459.581**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**			**Z**	**83.75**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
3	**198.0**	70	7.0	198.0	2.3	1	2.33	100		
2	**203.0**	72	5.0	203.00	2.5	1	2.50	100		
2	**208.0**	74	5.0	208.00	2.5	1	2.50	100		
2	**213.0**	76	5.0	213.00	2.5	1	2.50	100		
2	**219.0**	78	6.0	219.00	3.0	1	3.00	85		
2	**223.0**	80	4.0	223.00	2.0	1	2.00	100		
2	**229.0**	82	6.0	229.00	3.0	1	3.00	85		
2	**233.0**	84	4.0	233.00	2.0	1	2.00	100		
1	**238.0**	85	5.0	238.00	5.0	1	5.00	48		
2	**243.0**	87	5.0	243.00	2.5	1	2.50	100		
1	**247.0**	88	4.0	247.00	4.0	1	4.00	62		
1	**251.0**	89	4.0	251.00	4.0	1	4.00	62		
1	**255.0**	90	4.0	255.00	4.0	1	4.00	62		
1	**259.0**	91	4.0	259.00	4.0	1	4.00	62		
2	**264.0**	93	5.0	264.00	2.5	1	2.50	100		
1	**274.0**	94	10.0	274.00	10.0	1	10.00	22		
1	**280.0**	95	6.0	280.00	6.0	1	6.00	39		
1	**286.0**	96	6.0	286.00	6.0	1	6.00	39		
1	**291.0**	97	5.0	291.00	5.0	1	5.00	48	---	
1	**297.0**	98	6.0	297.00	6.0	1	6.00	39		
1	**301.0**	99	4.0	301.00	4.0	1	4.00	62		
1	**305.0**	100	4.0	305.00	4.0	1	4.00	62		
1	**312.0**	101	7.0	312.00	7.0	1	7.00	33		
1	**324.0**	102	12.0	324.00	12.0	1	12.00	18		
1	**340.0**	103	16.0	340.00	16.0	1	16.00	13		
1	**351.0**	104	11.0	351.00	11.0	1	11.00	20		
1	**371.0**	105	20.0	371.00	20.0	1	20.00	10		
1	**395.0**	106	24.0	395.00	24.0	1	24.00	8		
1	**420.0**	107	25.0	420.00	25.0	1	25.00	8		
1	**442.0**	108	22.0	442.00	22.0	1	22.00	9		
1	**466.0**	109	24.0	466.00	24.0	1	24.00	8		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

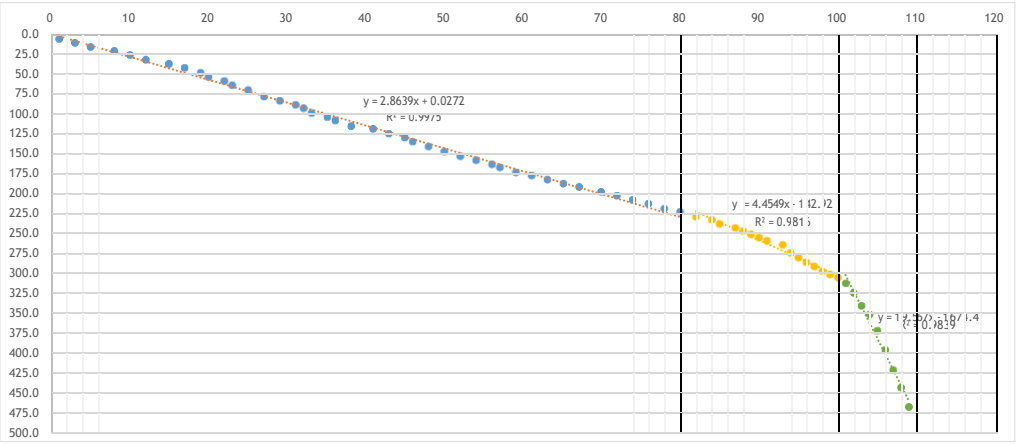
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 14**
			N: 1023387.011
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644459.581**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z: 83.75**



RESULTADOS DE LA PRUEBA

CAPAS	DATOS DEL GRAFICO				DCP (mm/golpe)	CBR %	Espesor (mm)	Tipo de material
	X1	X2	Y1	Y2				
Estrato 1	Pavimento flexible (60 mm de espesor)							
Estrato 2	1	70	2.89	200.50	**2.86**	**89.86**	223.00	Capa Base / Material selecto (Tosca)
Estrato 3	85	95	235.75	280.30	**4.45**	**54.79**	82.00	
Estrato 4	101	108	301.87	438.84	**19.57**	**10.44**	161.00	
Total profundidad							**526.00**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 15**
			N: 1023320.372
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644367.663**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z: 83.67**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**4.0**	1	4.0	4.0	4.0	1	4.00	62		
1	**9.0**	2	5.0	9.00	5.0	1	5.00	48		
2	**14.0**	4	5.0	14.00	2.5	1	2.50	100		
2	**20.0**	6	6.0	20.00	3.0	1	3.00	85		
2	**25.0**	8	5.0	25.00	2.5	1	2.50	100		
2	**29.0**	10	4.0	29.00	2.0	1	2.00	100		
3	**34.0**	13	5.0	34.00	1.7	1	1.67	100		
5	**38.0**	18	4.0	38.00	0.8	1	0.80	100		
R				38.10						
1	**4.0**	19	4.0	42.10	4.0	1	4.00	62		
1	**11.0**	20	7.0	49.10	7.0	1	7.00	33		
1	**16.0**	21	5.0	54.10	5.0	1	5.00	48		
4	**20.0**	25	4.0	58.10	1.0	1	1.00	100		
R										

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

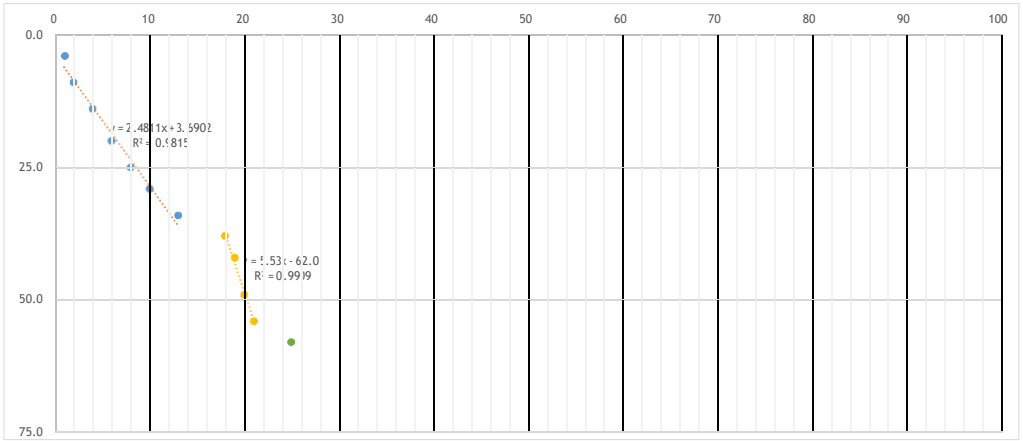
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

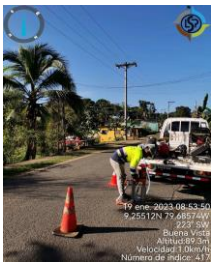
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 15**
			N: 1023320.372
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644367.663**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z: 83.67**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (70 mm de espesor)**							
Estrato 2	2	10	8.65	28.50	**2.48**	**100.00**	38.10	**Capa Base**
Estrato 3	18	20	37.53	48.59	**5.53**	**43.01**	20.0	**Material Selecto (tosca)**
Total profundidad							**128.10**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**DCP 16**
			N	**1023263.94**
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E**	**644286.226**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z**	**86.96**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
2	**4.0**	2	4.0	4.0	2.0	1	2.00	100		
2	**9.0**	4	5.0	9.00	2.5	1	2.50	100		
3	**13.0**	7	4.0	13.00	1.3	1	1.33	100		
3	**18.0**	10	5.0	18.00	1.7	1	1.67	100		
2	**22.0**	12	4.0	22.00	2.0	1	2.00	100		
1	**26.0**	13	4.0	26.00	4.0	1	4.00	62		
2	**32.0**	15	6.0	32.00	3.0	1	3.00	85		
3	**36.0**	18	4.0	36.00	1.3	1	1.33	100		
2	**40.0**	20	4.0	40.00	2.0	1	2.00	100		
3	**44.0**	23	4.0	44.00	1.3	1	1.33	100		
5	**49.0**	28	5.0	49.00	1.0	1	1.00	100		
4	**53.0**	32	4.0	53.00	1.0	1	1.00	100		
R			0.2	53.20						
1	**4.0**	33	4.0	57.20	4.0	1	4.00	62		
3	**9.0**	36	5.0	62.20	1.7	1	1.67	100		
2	**14.0**	38	5.0	67.20	2.5	1	2.50	100		
3	**18.0**	41	4.0	71.20	1.3	1	1.33	100		
2	**23.0**	43	5.0	76.20	2.5	1	2.50	100		
4	**30.0**	47	7.0	83.20	1.8	1	1.75	100		
4	**35.0**	51	5.0	88.20	1.3	1	1.25	100		
4	**40.0**	55	5.0	93.20	1.3	1	1.25	100		
3	**46.0**	58	6.0	99.20	2.0	1	2.00	100		
4	**51.0**	62	5.0	104.20	1.3	1	1.25	100		
2	**55.0**	64	4.0	108.20	2.0	1	2.00	100		
2	**59.0**	66	4.0	112.20	2.0	1	2.00	100		
3	**64.0**	69	5.0	117.20	1.7	1	1.67	100		
3	**69.0**	72	5.0	122.20	1.7	1	1.67	100		
3	**76.0**	75	7.0	129.20	2.3	1	2.33	100		
3	**83.0**	78	7.0	136.20	2.3	1	2.33	100		
2	**88.0**	80	5.0	141.20	2.5	1	2.50	100		
2	**93.0**	82	5.0	146.20	2.5	1	2.50	100		
2	**99.0**	84	6.0	152.20	3.0	1	3.00	85		
2	**105.0**	86	6.0	158.20	3.0	1	3.00	85		
2	**111.0**	88	6.0	164.20	3.0	1	3.00	85		
2	**117.0**	90	6.0	170.20	3.0	1	3.00	85		
2	**124.0**	92	7.0	177.20	3.5	1	3.50	72		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 16**
			N: 1023263.94
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644286.226**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z: 86.96**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
2	**132.0**	94	8.0	185.2	4.0	1	0	0.0		
1	**138.0**	95	6.0	191.20	6.0	1	6.00	39		
1	**145.0**	96	7.0	198.20	7.0	1	7.00	33		
1	**153.0**	97	8.0	206.20	8.0	1	8.00	28		
1	**161.0**	98	8.0	214.20	8.0	1	8.00	28		
1	**173.0**	99	12.0	226.20	12.0	1	12.00	18		
1	**190.0**	100	17.0	243.20	17.0	1	17.00	12		
1	**210.0**	101	20.0	263.20	20.0	1	20.00	10		
1	**226.0**	102	16.0	279.20	16.0	1	16.00	13		
1	**242.0**	103	16.0	295.20	16.0	1	16.00	13		
1	**256.0**	104	14.0	309.20	14.0	1	14.00	15		
1	**272.0**	105	16.0	325.20	16.0	1	16.00	13		
1	**289.0**	106	17.0	342.20	17.0	1	17.00	12		
1	**307.0**	107	18.0	360.20	18.0	1	18.00	11		
1	**325.0**	108	18.0	378.20	18.0	1	18.00	11		
1	**342.0**	109	17.0	395.20	17.0	1	17.00	12		
1	**359.0**	110	17.0	412.20	17.0	1	17.00	12		
1	**379.0**	111	20.0	432.20	20.0	1	20.00	10		
R									---	

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

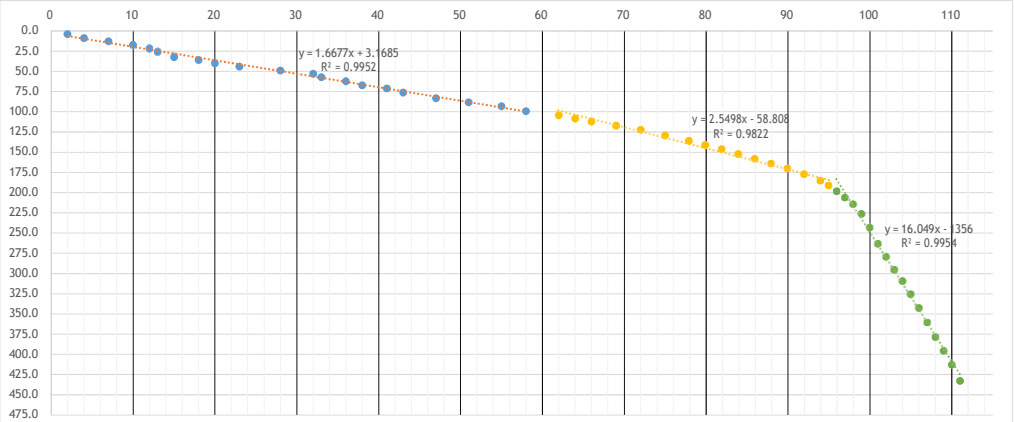
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 16**
			N: 1023263.94
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644286.226**
FECHA DE ENSAYO	**01/19/2023**		**Z: 86.96**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (70 mm de espesor)**							
Estrato 2	5	50	11.51	86.55	**1.67**	**100.00**	53.20	**Capa Base**
Estrato 3	65	90	106.93	170.67	**2.55**	**100.00**	138.00	**Material selecto (Tosca)**
Estrato 4	100	110	248.90	409.39	**16.05**	**13.04**	241.00	
Total profundidad							**502.20**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 17**
			N: 1023197.127
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644210.472**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 88.73**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**5.0**	1	5.0	5.0	5.0	1	5.00	48		
1	**11.0**	2	6.0	11.00	6.0	1	6.00	39		
1	**15.0**	3	4.0	15.00	4.0	1	4.00	62		
2	**21.0**	5	6.0	21.00	3.0	1	3.00	85		
2	**26.0**	7	5.0	26.00	2.5	1	2.50	100		
3	**32.0**	10	6.0	32.00	2.0	1	2.00	100		
3	**37.0**	13	5.0	37.00	1.7	1	1.67	100		
3	**44.0**	16	7.0	44.00	2.3	1	2.33	100		
4	**49.0**	20	5.0	49.00	1.3	1	1.25	100		
3	**57.0**	23	8.0	57.00	2.7	1	2.67	97		
3	**62.0**	26	5.0	62.00	1.7	1	1.67	100		
3	**68.0**	29	6.0	68.00	2.0	1	2.00	100		
3	**75.0**	32	7.0	75.00	2.3	1	2.33	100		
2	**79.0**	34	4.0	79.00	2.0	1	2.00	100		
3	**85.0**	37	6.0	85.00	2.0	1	2.00	100		
3	**91.0**	40	6.0	91.00	2.0	1	2.00	100		
2	**96.0**	42	5.0	96.00	2.5	1	2.50	100		
2	**100.0**	44	4.0	100.00	2.0	1	2.00	100		
3	**106.0**	47	6.0	106.00	2.0	1	2.00	100		
3	**113.0**	50	7.0	113.00	2.3	1	2.33	100		
3	**118.0**	53	5.0	118.00	1.7	1	1.67	100		
3	**124.0**	56	6.0	124.00	2.0	1	2.00	100		
3	**129.0**	59	5.0	129.00	1.7	1	1.67	100		
3	**137.0**	62	8.0	137.00	2.7	1	2.67	97		
2	**143.0**	64	6.0	143.00	3.0	1	3.00	85		
2	**149.0**	66	6.0	149.00	3.0	1	3.00	85		
2	**156.0**	68	7.0	156.00	3.5	1	3.50	72		
2	**164.0**	70	8.0	164.00	4.0	1	4.00	62		
2	**170.0**	72	6.0	170.00	3.0	1	3.00	85		
2	**175.0**	74	5.0	175.00	2.5	1	2.50	100		
2	**181.0**	76	6.0	181.00	3.0	1	3.00	85		
2	**185.0**	78	4.0	185.00	2.0	1	2.00	100		
1	**191.0**	79	6.0	191.00	6.0	1	6.00	39		
1	**197.0**	80	6.0	197.00	6.0	1	6.00	39		
2	**204.0**	82	7.0	204.00	3.5	1	3.50	72		
2	**211.0**	84	7.0	211.00	3.5	1	3.50	72		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMA, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 17**
			N: 1023197.127
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644210.472**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**		**Z: 88.73**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
2	**217.0**	86	6.0	217.0	3.0	1	3.00	85		
2	**225.0**	88	8.0	225.00	4.0	1	4.00	62		
2	**233.0**	90	8.0	233.00	4.0	1	4.00	62		
2	**240.0**	92	7.0	240.00	3.5	1	3.50	72		
2	**244.0**	94	4.0	244.00	2.0	1	2.00	100		
2	**248.0**	96	4.0	248.00	2.0	1	2.00	100		
1	**258.0**	97	10.0	258.00	10.0	1	10.00	22		
2	**263.0**	99	5.0	263.00	2.5	1	2.50	100		
1	**269.0**	100	6.0	269.00	6.0	1	6.00	39		
1	**276.0**	101	7.0	276.00	7.0	1	7.00	33		
1	**285.0**	102	9.0	285.00	9.0	1	9.00	25		
1	**298.0**	103	13.0	298.00	13.0	1	13.00	17		
1	**318.0**	104	20.0	318.00	20.0	1	20.00	10		
1	**345.0**	105	27.0	345.00	27.0	1	27.00	7		
1	**369.0**	106	24.0	369.00	24.0	1	24.00	8		
1	**390.0**	107	21.0	390.00	21.0	1	21.00	10		
1	**410.0**	108	20.0	410.00	20.0	1	20.00	10		
1	**419.0**	109	9.0	419.00	9.0	1	9.00	25		
1	**429.0**	110	10.0	429.00	10.0	1	10.00	22	---	
1	**444.0**	111	15.0	444.00	15.0	1	15.00	14		
1	**459.0**	112	15.0	459.00	15.0	1	15.00	14		
1	**473.0**	113	14.0	473.00	14.0	1	14.00	15		
1	**487.0**	114	14.0	487.00	14.0	1	14.00	15		
1	**502.0**	115	15.0	502.00	15.0	1	15.00	14		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

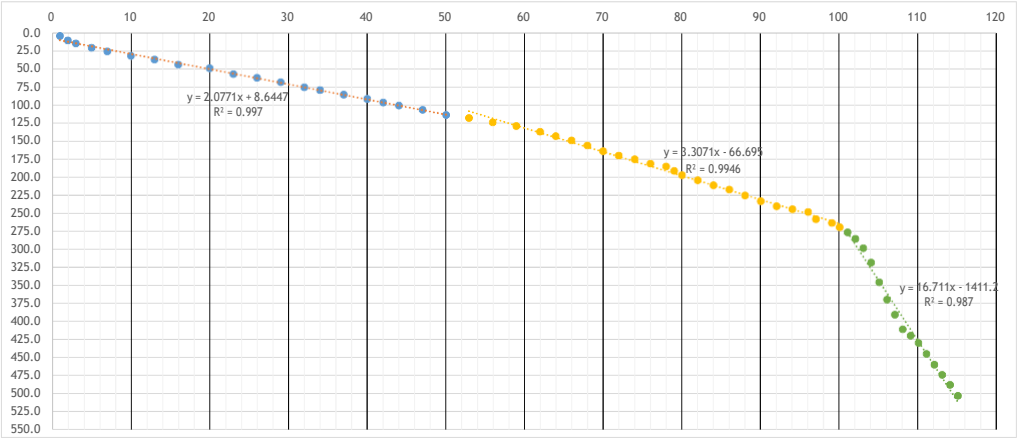
LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**
FECHA DE ENSAYO	**01/24/2023**

NOMBRE DEL CLIENTE		**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
NOMBRE DEL PROYECTO		**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
DATOS DE LA MUESTRA	**HOYO**	**DCP 17**
	N	**1023197.127**
	E	**644210.472**
	Z	**88.73**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (60 mm de espesor)**							
Estrato 2	1	45	10.72	102.11	**2.08**	**100.00**	113.00	**Capa base**
Estrato 3	60	90	131.73	230.94	**3.31**	**76.49**	156.00	**Material selecto (Tosca)**
Estrato 4	105	112	343.46	460.43	**16.71**	**12.46**	233.00	
Total profundidad							**562.00**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 18**
			N: 1023163.62
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644127.303**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**		**Z: 88.3**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
2	**4.0**	2	4.0	4.0	2.0	1	2.00	100		
1	**9.0**	3	5.0	9.00	5.0	1	5.00	48		
3	**13.0**	6	4.0	13.00	1.3	1	1.33	100		
3	**18.0**	9	5.0	18.00	1.7	1	1.67	100		
3	**23.0**	12	5.0	23.00	1.7	1	1.67	100		
5	**30.0**	17	7.0	30.00	1.4	1	1.40	100		
3	**35.0**	20	5.0	35.00	1.7	1	1.67	100		
R				70.00						
ASFALTO			60.0	130.00						
1	**4.0**	21	4.0	134.00	4.0	1	4.00	62		
1	**10.0**	22	6.0	140.00	6.0	1	6.00	39		
2	**16.0**	24	6.0	146.00	3.0	1	3.00	85		
2	**20.0**	26	4.0	150.00	2.0	1	2.00	100		
2	**26.0**	28	6.0	156.00	3.0	1	3.00	85		
3	**32.0**	31	6.0	162.00	2.0	1	2.00	100		
3	**36.0**	34	4.0	166.00	1.3	1	1.33	100		
3	**41.0**	37	5.0	171.00	1.7	1	1.67	100		
2	**46.0**	39	5.0	176.00	2.5	1	2.50	100		
3	**50.0**	42	4.0	180.00	1.3	1	1.33	100		
3	**56.0**	45	6.0	186.00	2.0	1	2.00	100		
5	**61.0**	50	5.0	191.00	1.0	1	1.00	100		
4	**66.0**	54	5.0	196.00	1.3	1	1.25	100		
3	**70.0**	57	4.0	200.00	1.3	1	1.33	100		
7	**75.0**	64	5.0	205.00	0.7	1	0.71	100		
R										

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

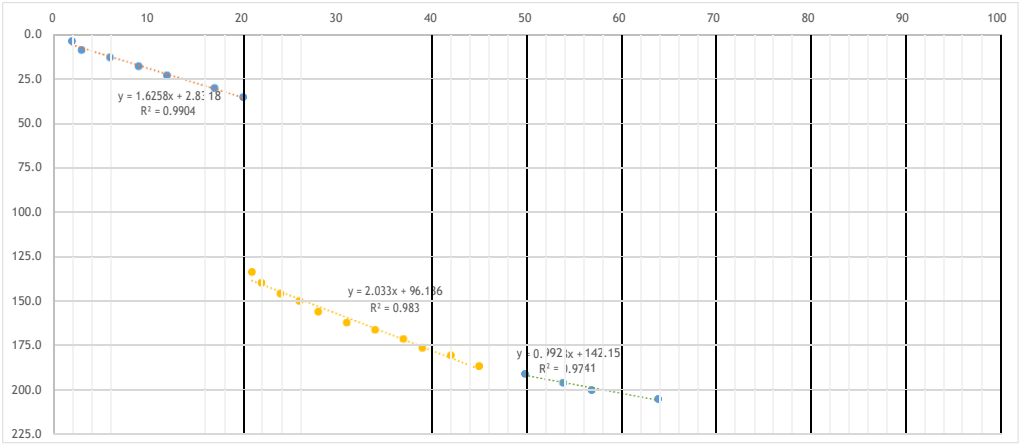
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 18**
			N: 1023163.62
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644127.303**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**		**Z: 88.30**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (30 mm de espesor)**							
Estrato 2	1	15	4.46	27.22	**1.63**	**100.00**	70.00	**Capa Base**
Estrato 3	**Pavimento flexible (60 mm de espesor)**							
Estrato 4	25	40	146.96	177.46	**2.03**	**100.00**	116.00	**Capa Base**
	50	60	191.79	201.72	**0.99**	**100.00**	19.00	
Total profundidad							**295.00**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 19**
			N: 1023154.417
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644094.68**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**		**Z: 87.37**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**5.0**	1	5.0	5.0	5.0	1	5.00	48		
1	**9.0**	2	4.0	9.00	4.0	1	4.00	62		
2	**14.0**	4	5.0	14.00	2.5	1	2.50	100		
2	**20.0**	6	6.0	20.00	3.0	1	3.00	85		
2	**25.0**	8	5.0	25.00	2.5	1	2.50	100		
2	**30.0**	10	5.0	30.00	2.5	1	2.50	100		
2	**35.0**	12	5.0	35.00	2.5	1	2.50	100		
2	**41.0**	14	6.0	41.00	3.0	1	3.00	85		
1	**47.0**	15	6.0	47.00	6.0	1	6.00	39		
2	**53.0**	17	6.0	53.00	3.0	1	3.00	85		
2	**60.0**	19	7.0	60.00	3.5	1	3.50	72		
2	**68.0**	21	8.0	68.00	4.0	1	4.00	62		
3	**76.0**	24	8.0	76.00	2.7	1	2.67	97		
2	**84.0**	26	8.0	84.00	4.0	1	4.00	62		
1	**91.0**	27	7.0	91.00	7.0	1	7.00	33		
1	**95.0**	28	4.0	95.00	4.0	1	4.00	62		
1	**101.0**	29	6.0	101.00	6.0	1	6.00	39		
1	**109.0**	30	8.0	109.00	8.0	1	8.00	28		
1	**116.0**	31	7.0	116.00	7.0	1	7.00	33		
1	**124.0**	32	8.0	124.00	8.0	1	8.00	28		
1	**134.0**	33	10.0	134.00	10.0	1	10.00	22		
1	**148.0**	34	14.0	148.00	14.0	1	14.00	15		
1	**177.0**	35	29.0	177.00	29.0	1	29.00	7		
1	**202.0**	36	25.0	202.00	25.0	1	25.00	8		
1	**227.0**	37	25.0	227.00	25.0	1	25.00	8		
1	**250.0**	38	23.0	250.00	23.0	1	23.00	9		
1	**270.0**	39	20.0	270.00	20.0	1	20.00	10		
1	**291.0**	40	21.0	291.00	21.0	1	21.00	10		
1	**312.0**	41	21.0	312.00	21.0	1	21.00	10		
1	**335.0**	42	23.0	335.00	23.0	1	23.00	9		
1	**359.0**	43	24.0	359.00	24.0	1	24.00	8		
1	**385.0**	44	26.0	385.00	26.0	1	26.00	8		
1	**413.0**	45	28.0	413.00	28.0	1	28.00	7		
1	**442.0**	46	29.0	442.00	29.0	1	29.00	7		
1	**467.0**	47	25.0	467.00	25.0	1	25.00	8		
1	**490.0**	48	23.0	490.00	23.0	1	23.00	9		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 19**
			N: 1023154.417
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644094.68**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**		**Z: 87.37**

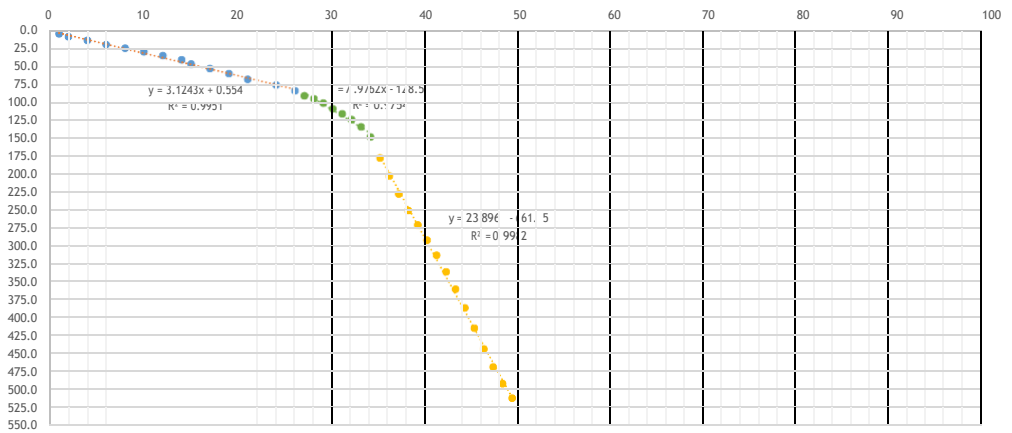
N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**510.0**	49	20.0	510.0	20.0	1	20.00	10		

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 19**
			N: 1023154.417
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644094.68**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**		**Z: 87.37**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (60 mm de espesor)**							
Estrato 2	1	20	3.68	63.04	**3.12**	**81.52**	80.00	**Capa Base**
Estrato 3	26	32	78.86	126.72	**7.98**	**28.53**	68.00	**Material Selecto (Tosca)**
Estrato 4	40	45	294.19	413.67	**23.90**	**8.35**	362.00	
Total profundidad							**570.00**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 20**
			N: 1023104.61
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644039.911**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**		**Z: 84.96**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**10.0**	1	10.0	10.0	10.0	1	10.00	22		
1	**17.0**	2	7.0	17.00	7.0	1	7.00	33		
3	**22.0**	5	5.0	22.00	1.7	1	1.67	100		
R	**130.0**									
2	**4.0**	7	4.0	134.00	2.0	1	2.00	100		
1	**10.0**	8	6.0	140.00	6.0	1	6.00	39		
1	**14.0**	9	4.0	144.00	4.0	1	4.00	62		
1	**23.0**	10	9.0	153.00	9.0	1	9.00	25		
2	**29.0**	12	6.0	159.00	3.0	1	3.00	85		
2	**34.0**	14	5.0	164.00	2.5	1	2.50	100		
1	**40.0**	15	6.0	170.00	6.0	1	6.00	39		
2	**45.0**	17	5.0	175.00	2.5	1	2.50	100		
2	**52.0**	19	7.0	182.00	3.5	1	3.50	72		
2	**58.0**	21	6.0	188.00	3.0	1	3.00	85		
2	**63.0**	23	5.0	193.00	2.5	1	2.50	100		
1	**67.0**	24	4.0	197.00	4.0	1	4.00	62		
1	**73.0**	25	6.0	203.00	6.0	1	6.00	39		
1	**77.0**	26	4.0	207.00	4.0	1	4.00	62		
1	**83.0**	27	6.0	213.00	6.0	1	6.00	39		
1	**88.0**	28	5.0	218.00	5.0	1	5.00	48		
1	**93.0**	29	5.0	223.00	5.0	1	5.00	48		
1	**99.0**	30	6.0	229.00	6.0	1	6.00	39		
1	**107.0**	31	8.0	237.00	8.0	1	8.00	28		
1	**114.0**	32	7.0	244.00	7.0	1	7.00	33		
1	**119.0**	33	5.0	249.00	5.0	1	5.00	48		
1	**123.0**	34	4.0	253.00	4.0	1	4.00	62		
1	**128.0**	35	5.0	258.00	5.0	1	5.00	48		
1	**135.0**	36	7.0	265.00	7.0	1	7.00	33		
2	**140.0**	38	5.0	270.00	2.5	1	2.50	100		
1	**144.0**	39	4.0	274.00	4.0	1	4.00	62		
1	**149.0**	40	5.0	279.00	5.0	1	5.00	48		
1	**154.0**	41	5.0	284.00	5.0	1	5.00	48		
1	**159.0**	42	5.0	289.00	5.0	1	5.00	48		
1	**163.0**	43	4.0	293.00	4.0	1	4.00	62		
1	**168.0**	44	5.0	298.00	5.0	1	5.00	48		
1	**174.0**	45	6.0	304.00	6.0	1	6.00	39		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMA, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 20**
			N: 1023104.61
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644039.911**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**		**Z: 84.96**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**180.0**	46	6.0	310.0	6.0	1	6.00	39		
1	**186.0**	47	6.0	316.00	6.0	1	6.00	39		
1	**192.0**	48	6.0	322.00	6.0	1	6.00	39		
1	**200.0**	49	8.0	330.00	8.0	1	8.00	28		
1	**207.0**	50	7.0	337.00	7.0	1	7.00	33		
1	**214.0**	51	7.0	344.00	7.0	1	7.00	33		
1	**222.0**	52	8.0	352.00	8.0	1	8.00	28		
1	**233.0**	53	11.0	363.00	11.0	1	11.00	20		
1	**242.0**	54	9.0	372.00	9.0	1	9.00	25		
1	**250.0**	55	8.0	380.00	8.0	1	8.00	28		
1	**259.0**	56	9.0	389.00	9.0	1	9.00	25		
1	**268.0**	57	9.0	398.00	9.0	1	9.00	25		
1	**280.0**	58	12.0	410.00	12.0	1	12.00	18		
1	**297.0**	59	17.0	427.00	17.0	1	17.00	12		
1	**322.0**	60	25.0	452.00	25.0	1	25.00	8		
1	**348.0**	61	26.0	478.00	26.0	1	26.00	8		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

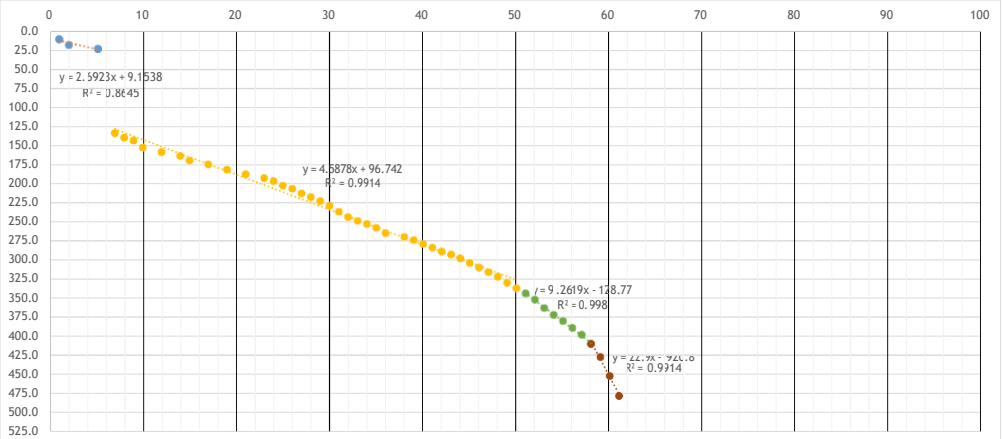
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 20**
			N: 1023104.61
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 644039.911**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**		**Z: 84.96**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (60 mm de espesor)**							
Estrato 2	1	3	11.85	17.23	**2.69**	**96.30**	130.00	**Capa Base**
Estrato 3	10	45	142.62	303.19	**4.59**	**53.01**	207.00	**Material Selecto (Tosca)**
Estrato 4	52	56	352.85	389.90	**9.26**	**24.14**	61.00	
Estrato 5	59	61	430.30	476.10	**22.90**	**8.76**	80.00	
Total profundidad							**538.00**	**mm**



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 21**
			N: 1023049.648
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 643957.21**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**		**Z: 87.56**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**13.0**	1	13.0	13.0	13.0	1	13.00	17		
1	**20.0**	2	7.0	20.00	7.0	1	7.00	33		
3	**28.0**	5	8.0	28.00	2.7	1	2.67	97		
2	**33.0**	7	5.0	33.00	2.5	1	2.50	100		
3	**41.0**	10	8.0	41.00	2.7	1	2.67	97		
2	**46.0**	12	5.0	46.00	2.5	1	2.50	100		
1	**54.0**	13	8.0	54.00	8.0	1	8.00	28		
2	**59.0**	15	5.0	59.00	2.5	1	2.50	100		
1	**64.0**	16	5.0	64.00	5.0	1	5.00	48		
2	**69.0**	18	5.0	69.00	2.5	1	2.50	100		
1	**77.0**	19	8.0	77.00	8.0	1	8.00	28		
1	**81.0**	20	4.0	81.00	4.0	1	4.00	62		
1	**87.0**	21	6.0	87.00	6.0	1	6.00	39		
1	**93.0**	22	6.0	93.00	6.0	1	6.00	39		
1	**98.0**	23	5.0	98.00	5.0	1	5.00	48		
1	**102.0**	24	4.0	102.00	4.0	1	4.00	62		
1	**108.0**	25	6.0	108.00	6.0	1	6.00	39		
1	**115.0**	26	7.0	115.00	7.0	1	7.00	33		
1	**120.0**	27	5.0	120.00	5.0	1	5.00	48		
1	**124.0**	28	4.0	124.00	4.0	1	4.00	62		
1	**129.0**	29	5.0	129.00	5.0	1	5.00	48		
1	**134.0**	30	5.0	134.00	5.0	1	5.00	48		
1	**141.0**	31	7.0	141.00	7.0	1	7.00	33		
1	**146.0**	32	5.0	146.00	5.0	1	5.00	48		
1	**150.0**	33	4.0	150.00	4.0	1	4.00	62		
1	**155.0**	34	5.0	155.00	5.0	1	5.00	48		
1	**159.0**	35	4.0	159.00	4.0	1	4.00	62		
1	**164.0**	36	5.0	164.00	5.0	1	5.00	48		
1	**169.0**	37	5.0	169.00	5.0	1	5.00	48		
1	**174.0**	38	5.0	174.00	5.0	1	5.00	48		
1	**181.0**	39	7.0	181.00	7.0	1	7.00	33		
1	**186.0**	40	5.0	186.00	5.0	1	5.00	48		
1	**192.0**	41	6.0	192.00	6.0	1	6.00	39		
1	**200.0**	42	8.0	200.00	8.0	1	8.00	28		
1	**207.0**	43	7.0	207.00	7.0	1	7.00	33		
1	**213.0**	44	6.0	213.00	6.0	1	6.00	39		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMA, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**DCP 21**
			N	**1023049.648**
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E**	**643957.21**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**		**Z**	**87.56**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**220.0**	45	7.0	220.0	7.0	1	0	0.0		
1	**226.0**	46	6.0	226.00	6.0	1	6.00	39		
1	**233.0**	47	7.0	233.00	7.0	1	7.00	33		
1	**241.0**	48	8.0	241.00	8.0	1	8.00	28		
1	**250.0**	49	9.0	250.00	9.0	1	9.00	25		
1	**262.0**	50	12.0	262.00	12.0	1	12.00	18		
1	**280.0**	51	18.0	280.00	18.0	1	18.00	11		
1	**293.0**	52	13.0	293.00	13.0	1	13.00	17		
1	**300.0**	53	7.0	300.00	7.0	1	7.00	33		
1	**307.0**	54	7.0	307.00	7.0	1	7.00	33		
1	**312.0**	55	5.0	312.00	5.0	1	5.00	48		
1	**321.0**	56	9.0	321.00	9.0	1	9.00	25		
1	**334.0**	57	13.0	334.00	13.0	1	13.00	17		
1	**352.0**	58	18.0	352.00	18.0	1	18.00	11		
1	**372.0**	59	20.0	372.00	20.0	1	20.00	10		
1	**394.0**	60	22.0	394.00	22.0	1	22.00	9		
1	**416.0**	61	22.0	416.00	22.0	1	22.00	9		
1	**442.0**	62	26.0	442.00	26.0	1	26.00	8		
1	**469.0**	63	27.0	469.00	27.0	1	27.00	7	---	
1	**494.0**	64	25.0	494.00	25.0	1	25.00	8		
1	**510.0**	65	16.0	510.00	16.0	1	16.00	13		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

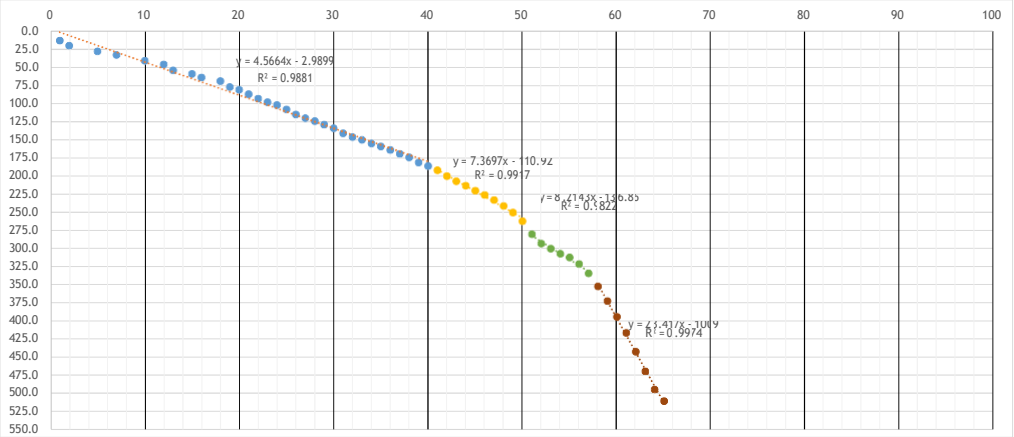
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 21**
			N: 1023049.648
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 643957.21**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**		**Z: 87.56**



RESULTADOS DE LA PRUEBA

CAPAS	DATOS DEL GRAFICO				DCP (mm/golpe)	CBR %	Espesor (mm)	Tipo de material
	X1	X2	Y1	Y2				
Estrato 1	Pavimento flexible (80 mm de espesor)							
Estrato 2	5	35	19.84	156.83	**4.57**	**53.29**	186.00	**Capa Base (Grava de rio)**
Estrato 3	42	49	198.61	250.20	**7.37**	**31.18**	76.00	**Material selecto (Tosca)**
	52	56	290.28	323.14	**8.21**	**27.61**	72.00	
Estrato 4	60	65	396.02	513.11	**23.42**	**8.54**	176.00	
Total profundidad							**590.00**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 22**
			N: 1022988.882
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 643877.478**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**		**Z: 94.12**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
2	**5.0**	2	5.0	5.0	2.5	1	2.50	100		
2	**12.0**	4	7.0	12.00	3.5	1	3.50	72		
1	**17.0**	5	5.0	17.00	5.0	1	5.00	48		
3	**23.0**	8	6.0	23.00	2.0	1	2.00	100		
2	**28.0**	10	5.0	28.00	2.5	1	2.50	100		
5	**33.0**	15	5.0	33.00	1.0	1	1.00	100		
4	**38.0**	19	5.0	38.00	1.3	1	1.25	100		
R										

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 22**
			N: 1022988.882
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 643877.478**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**		**Z: 94.12**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (75 mm de espesor)**							
Estrato 2	1	5	3.00	15.00	**3.00**	**85.31**	23.00	**Capa Base**
Estrato 3	10	19	27.84	37.80	**1.11**	**100.00**	15.00	
Total profundidad							**113.00**	**mm**



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 23**
			N: 1022925.948
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 643800.761**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**		**Z: 95.54**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**7.0**	1	7.0	7.0	7.0	1	7.00	33		
1	**11.0**	2	4.0	11.00	4.0	1	4.00	62		
1	**18.0**	3	7.0	18.00	7.0	1	7.00	33		
1	**22.0**	4	4.0	22.00	4.0	1	4.00	62		
1	**27.0**	5	5.0	27.00	5.0	1	5.00	48		
1	**31.0**	6	4.0	31.00	4.0	1	4.00	62		
2	**36.0**	8	5.0	36.00	2.5	1	2.50	100		
3	**43.0**	11	7.0	43.00	2.3	1	2.33	100		
6	**49.0**	17	6.0	49.00	1.0	1	1.00	100		
3	**54.0**	20	5.0	54.00	1.7	1	1.67	100		
3	**60.0**	23	6.0	60.00	2.0	1	2.00	100		
2	**66.0**	25	6.0	66.00	3.0	1	3.00	85		
2	**71.0**	27	5.0	71.00	2.5	1	2.50	100		
2	**76.0**	29	5.0	76.00	2.5	1	2.50	100		
2	**80.0**	31	4.0	80.00	2.0	1	2.00	100		
2	**85.0**	33	5.0	85.00	2.5	1	2.50	100		
2	**90.0**	35	5.0	90.00	2.5	1	2.50	100		
2	**97.0**	37	7.0	97.00	3.5	1	3.50	72		
2	**104.0**	39	7.0	104.00	3.5	1	3.50	72		
2	**110.0**	41	6.0	110.00	3.0	1	3.00	85		
2	**117.0**	43	7.0	117.00	3.5	1	3.50	72		
2	**124.0**	45	7.0	124.00	3.5	1	3.50	72		
2	**130.0**	47	6.0	130.00	3.0	1	3.00	85		
2	**138.0**	49	8.0	138.00	4.0	1	4.00	62		
2	**145.0**	51	7.0	145.00	3.5	1	3.50	72		
2	**151.0**	53	6.0	151.00	3.0	1	3.00	85		
2	**157.0**	55	6.0	157.00	3.0	1	3.00	85		
2	**161.0**	57	4.0	161.00	2.0	1	2.00	100		
3	**166.0**	60	5.0	166.00	1.7	1	1.67	100		
2	**172.0**	62	6.0	172.00	3.0	1	3.00	85		
4	**177.0**	66	5.0	177.00	1.3	1	1.25	100		
1	**183.0**	67	6.0	183.00	6.0	1	6.00	39		
1	**189.0**	68	6.0	189.00	6.0	1	6.00	39		
2	**195.0**	70	6.0	195.00	3.0	1	3.00	85		
1	**200.0**	71	5.0	200.00	5.0	1	5.00	48		
2	**206.0**	73	6.0	206.00	3.0	1	3.00	85		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMA, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 23**
			N: 1022925.948
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 643800.761**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**		**Z: 95.54**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
2	**212.0**	75	6.0	212.0	3.0	1	3.00	85		
2	**219.0**	77	7.0	219.00	3.5	1	3.50	72		
3	**227.0**	80	8.0	227.00	2.7	1	2.67	97		
2	**232.0**	82	5.0	232.00	2.5	1	2.50	100		
2	**240.0**	84	8.0	240.00	4.0	1	4.00	62		
1	**244.0**	85	4.0	244.00	4.0	1	4.00	62		
1	**249.0**	86	5.0	249.00	5.0	1	5.00	48		
1	**254.0**	87	5.0	254.00	5.0	1	5.00	48		
1	**260.0**	88	6.0	260.00	6.0	1	6.00	39		
1	**266.0**	89	6.0	266.00	6.0	1	6.00	39		
1	**273.0**	90	7.0	273.00	7.0	1	7.00	33		
1	**280.0**	91	7.0	280.00	7.0	1	7.00	33		
1	**288.0**	92	8.0	288.00	8.0	1	8.00	28		
1	**297.0**	93	9.0	297.00	9.0	1	9.00	25		
1	**305.0**	94	8.0	305.00	8.0	1	8.00	28		
1	**313.0**	95	8.0	313.00	8.0	1	8.00	28		
1	**321.0**	96	8.0	321.00	8.0	1	8.00	28		
1	**327.0**	97	6.0	327.00	6.0	1	6.00	39		
1	**335.0**	98	8.0	335.00	8.0	1	8.00	28	---	
1	**342.0**	99	7.0	342.00	7.0	1	7.00	33		
1	**348.0**	100	6.0	348.00	6.0	1	6.00	39		
1	**355.0**	101	7.0	355.00	7.0	1	7.00	33		
1	**360.0**	102	5.0	360.00	5.0	1	5.00	48		
1	**364.0**	103	4.0	364.00	4.0	1	4.00	62		
1	**371.0**	104	7.0	371.00	7.0	1	7.00	33		
1	**376.0**	105	5.0	376.00	5.0	1	5.00	48		
2	**382.0**	107	6.0	382.00	3.0	1	3.00	85		
2	**386.0**	109	4.0	386.00	2.0	1	2.00	100		

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

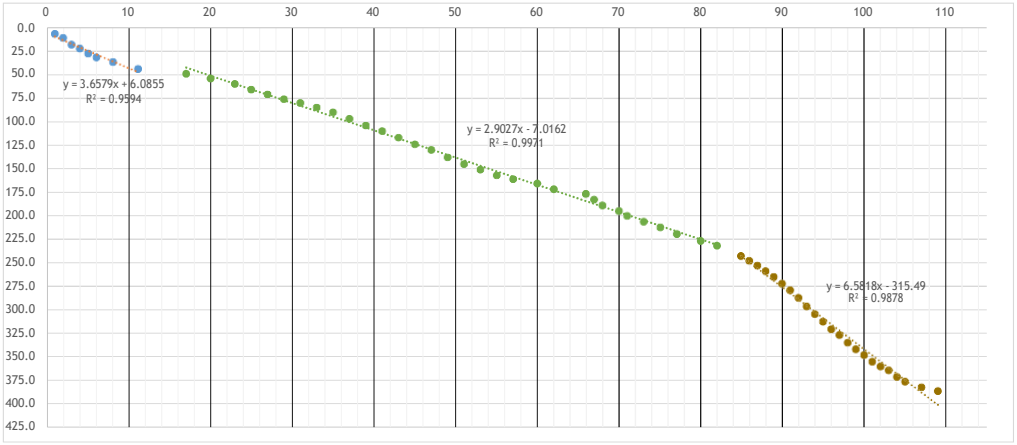
ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

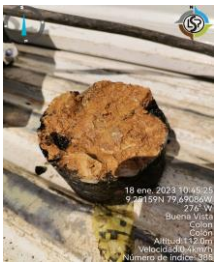
PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO: DCP 23**
			N: 1022925.948
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E: 643800.761**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**		**Z: 95.54**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (55 mm de espesor)**							
Estrato 2	1	5	9.74	24.38	**3.66**	**68.32**	43.00	**Material selecto (limo amarillo con tosca)**
Estrato 3	10	30	22.01	80.06	**2.90**	**88.52**	189.00	
Estrato 4	55	65	46.51	112.33	**6.58**	**35.39**	154.00	
Total profundidad							**441.00**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP

ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**	**NOMBRE DEL PROYECTO**	**CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO** / **DCP 24**
			N / **1022846.621**
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**		**E** / **643747.108**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**		**Z** / **94**

N° de Golpe	Lectura (mm)	N° de Golpe Acumulado	Penetracion X Lectura (mm)	Penetración Acumulada (mm)	Penteracion / Golpe	Factor de Martillo	Indice DCP (mm/golpe)	CBR IN SITU (%)	Humedad (%)	Clasificacion del Material
1	**28.0**	1	28.0	28.0	28.0	1	28.00	7		
1	**64.0**	2	36.0	64.00	36.0	1	36.00	5		
1	**105.0**	3	41.0	105.00	41.0	1	41.00	5		
1	**123.0**	4	18.0	123.00	18.0	1	18.00	11		
R				123.00						
1	**13.0**	5	13.0	136.00	13.0	1	13.00	17		
1	**24.0**	6	11.0	147.00	11.0	1	11.00	20		
1	**31.0**	7	7.0	154.00	7.0	1	7.00	33		
1	**39.0**	8	8.0	162.00	8.0	1	8.00	28		
1	**47.0**	9	8.0	170.00	8.0	1	8.00	28		
1	**56.0**	10	9.0	179.00	9.0	1	9.00	25		
1	**65.0**	11	9.0	188.00	9.0	1	9.00	25		
1	**70.0**	12	5.0	193.00	5.0	1	5.00	48		
1	**76.0**	13	6.0	199.00	6.0	1	6.00	39		
1	**80.0**	14	4.0	203.00	4.0	1	4.00	62		
R			0.5	203.50						
1	**9.0**	15	9.0	212.50	9.0	1	9.00	25		
1	**13.0**	16	4.0	216.50	4.0	1	4.00	62		
1	**19.0**	17	6.0	222.50	6.0	1	6.00	39		
1	**23.0**	18	4.0	226.50	4.0	1	4.00	62		
R	**BOULDERS**									

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

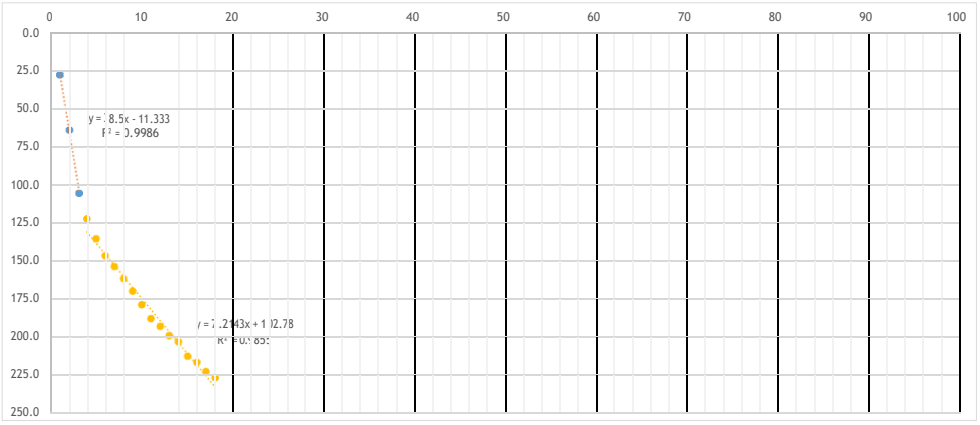
LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

PENETROMETRO DE CONO DINAMICO DCP
ASTM D-6951 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
INFORME N°	**04-04-50-01-01**
UBICACIÓN	**REPUBLICA DE PANAMÁ, PROVINCIA DE COLON, DISTRITO DE COLON, CORREGIMIENTO BUENA VISTA Y SAN JUAN.**
FECHA DE ANALISIS	**01/25/2023**
FECHA DE ENSAYO	**01/18/2023**

NOMBRE DEL CLIENTE		**CONCESIONARIA MADDEN COLON (CMC)**
NOMBRE DEL PROYECTO		**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL**
DATOS DE LA MUESTRA	**HOYO**	**DCP 24**
	N	**1022846.621**
	E	**643747.108**
	Z	**94.00**



RESULTADOS DE LA PRUEBA								
CAPAS	**DATOS DEL GRAFICO**				**DCP (mm/golpe)**	**CBR %**	**Espesor (mm)**	**Tipo de material**
	X1	**X2**	**Y1**	**Y2**				
Estrato 1	**Pavimento flexible (55 mm de espesor)**							
Estrato 2	1	3	27.17	104.17	**38.50**	**4.89**	123.00	**Capa Base (Grava de rio)**
Estrato 3	6	15	146.07	210.99	**7.21**	**31.93**	103.5	**Material selecto (tosca)**
Estrato 4	**Boulders**							
Total profundidad							**281.50**	**mm**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

ANEXO 5.

ENSAYO DE HUMEDAD NATURAL

ANEXO N°5
ENSAYO DE HUMEDAD NATURAL

En este Anexo se muestran los resultados de las pruebas de Laboratorio de los ENSAYOS DE HUMEDAD NATURAL según la norma ASTM D-2216, los cuales son de importancia en la clasificación de los suelos y en la determinación de características importantes en los suelos estudiados.

La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas.

Se determina el peso de agua eliminada, secando el suelo húmedo hasta un peso constante en un horno controlado a 110 ± 5 °C*. El peso del suelo que permanece del secado en horno es usado como el peso de las partículas sólidas. La pérdida de peso debido al secado es considerada como el peso del agua.

Nota. - (*) El secado en horno siguiendo este método (a 110 °C) no da resultados confiables cuando el suelo contiene yeso u otros minerales que contienen gran cantidad de agua de hidratación o cuando el suelo contiene cantidades significativas de material orgánico. Se pueden obtener valores confiables del contenido de humedad para estos suelos, secándolos en un horno a una temperatura de 60 °C o en un desecador a temperatura ambiente.

Las muestras serán preservadas y transportadas de acuerdo a la Norma ASTM D-4220, Grupos de suelos B, C ó D. Las muestras que se almacenen antes de ser ensayadas se mantendrán en contenedores herméticos no corrosibles a una temperatura entre aproximadamente 3 °C y 30 °C y en un área que prevenga el contacto directo con la luz solar. Las muestras alteradas se almacenarán en recipientes de tal manera que se prevenga ó minimice la condensación de humedad en el interior del contenedor.



La determinación del contenido de humedad se realizará tan pronto como sea posible después del muestreo, especialmente si se utilizan contenedores corrosibles (tales como tubos de acero de pared delgada, latas de pintura, etc.) o bolsas plásticas.

Contenido de humedad (w): Razón entre peso del agua y peso del suelo seco de una muestra. Se expresa en porcentaje:

$$\boldsymbol{W = \frac{W_w}{W_s}(100)}$$

Donde:
W_w: peso agua
W_s: peso suelo seco.

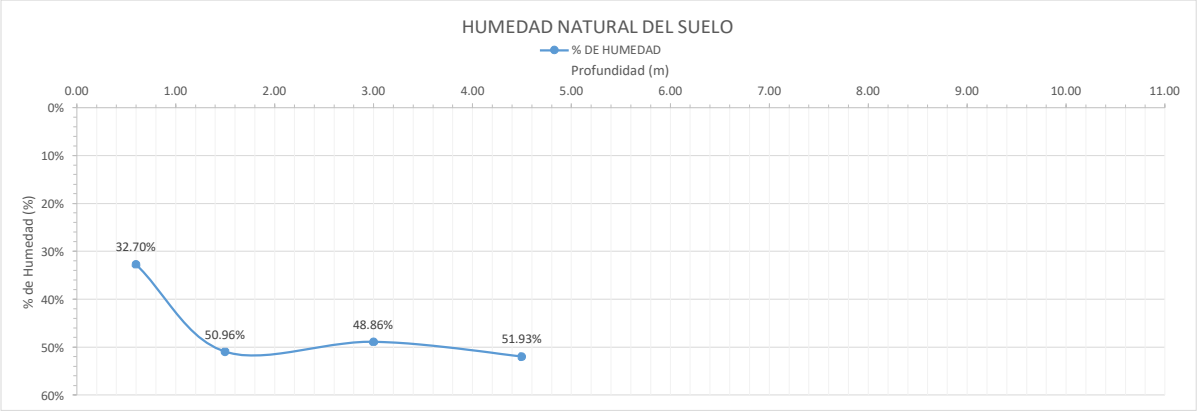
LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

HUMEDAD NATURAL DEL SUELO
ASTM D-2216 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**24/01/23**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**

NOMBRE DEL CLIENTE		**CMC**
NOMBRE DEL PROYECTO		**EL GIRAL**
DATOS DE LA MUESTRA	**HOYO**	**SONDEO 01**
	N	**9°15'39.27"**
	W	**79°40'44.11"**
	H	**4.50 m**

MUESTRA	**SPT 1**		**SPT 1**		**SPT 1**		**SPT 1**									
N° DE MUESTRA	**1**		**2**		**3**		**4**									
PROFUND. DE LA MUESTRA (m)	**0.60**		**1.50**		**3.00**		**4.50**									
TARA N°	**T-66**	**T-55**	**T-52**	**T-148**	**T-105**	**T-140**	**T-60**	**T-69**								
TARA + SUELO HUM.	349.76	431.50	442.22	520.16	560.72	533.26	479.83	483.79								
7	283.10	346.96	320.47	373.31	405.37	385.74	344.25	346.98								
PESO DE TARA	82.33	84.36	82.90	83.55	84.94	86.14	82.22	84.50								
PESO HUMEDAD	**66.66**	**84.54**	**121.75**	**146.85**	**155.35**	**147.52**	**135.58**	**136.81**								
PESO DE SUELO SECO	**200.77**	**262.60**	**237.57**	**289.76**	**320.43**	**299.60**	**262.03**	**262.48**								
% DE HUMEDAD	**33.20%**	**32.19%**	**51.25%**	**50.68%**	**48.48%**	**49.24%**	**51.74%**	**52.12%**								
% DE HUMEDAD PROMEDIO	**32.70%**		**50.96%**		**48.86%**		**51.93%**									



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

HUMEDAD NATURAL DEL SUELO
ASTM D-2216 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**24/01/23**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**

NOMBRE DEL CLIENTE		**CMC**
NOMBRE DEL PROYECTO		**EL GIRAL**
DATOS DE LA MUESTRA	**HOYO**	**SONDEO 01**
	N	**9°15'39.27"**
	W	**79°40'44.11"**
	H	**4.50 m**







ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

HUMEDAD NATURAL DEL SUELO
ASTM D-2216 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**24/01/23**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**

NOMBRE DEL CLIENTE		**CMC**
NOMBRE DEL PROYECTO		**EL GIRAL**
DATOS DE LA MUESTRA	**HOYO**	**SONDEO 02**
	N	**9º15'17.52"**
	W	**79º41'9.06"**
	H	**2.10 m**

MUESTRA			**SPT 2**		**SPT 2**											
N° DE MUESTRA			**2**		**3**											
PROFUND. DE LA MUESTRA (m)			**1.50**		**2.10**											
TARA N°			**T-101**	**T-104**	**C-34**	**C-13**										
TARA + SUELO HUM.			308.70	349.11	237.91	246.19										
TARA+ SUELO SECO			237.26	263.47	206.07	212.73										
PESO DE TARA			81.93	83.35	70.42	73.07										
PESO HUMEDAD			**71.44**	**85.64**	**31.84**	**33.46**										
PESO DE SUELO SECO			**155.33**	**180.12**	**135.65**	**139.66**										
% DE HUMEDAD			**45.99%**	**47.55%**	**23.47%**	**23.96%**										
% DE HUMEDAD PROMEDIO			**46.77%**		**23.72%**											



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

HUMEDAD NATURAL DEL SUELO
ASTM D-2216 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**24/01/23**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**

NOMBRE DEL CLIENTE		**CMC**
NOMBRE DEL PROYECTO		**EL GIRAL**
DATOS DE LA MUESTRA	**HOYO**	**SONDEO 02**
	N	**9°15'17.52"**
	W	**79°41'9.06"**
	H	**2.10 m**





ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

HUMEDAD NATURAL DEL SUELO
ASTM D-2216 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**24/10/23**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**

NOMBRE DEL CLIENTE		**CMC**
NOMBRE DEL PROYECTO		**EL GIRAL**
DATOS DE LA MUESTRA	**HOYO**	**SONDEO 03**
	N	**9°15'9.91"**
	W	**79°41'20.26"**
	H	**3.60 m**

MUESTRA	**SPT 3**		**SPT 3**		**SPT 3**		**SPT 3**									
N° DE MUESTRA	**1**		**2**		**3**		**0**									
PROFUND. DE LA MUESTRA (m)	**0.60**		**1.50**		**3.00**		**3.60**									
TARA N°	**T131**	**T-145**	**T-103**	**T-1476**	**T-64**	**T-61**	**T-133**	**T-65**								
TARA + SUELO HUM.	275.39	253.58	291.47	211.10	474.26	437.31	350.74	302.88								
TARA+ SUELO SECO	221.67	202.14	228.60	173.46	339.63	639.22	271.79	245.38								
PESO DE TARA	84.24	83.15	85.32	83.37	82.10	450.00	83.85	84.61								
PESO HUMEDAD	**53.72**	**51.44**	**62.87**	**37.64**	**134.63**	**85.32**	**78.95**	**57.50**								
PESO DE SUELO SECO	**137.43**	**118.99**	**143.28**	**90.09**	**257.53**	**189.22**	**187.94**	**160.77**								
% DE HUMEDAD	**39.09%**	**43.23%**	**43.88%**	**41.78%**	**52.28%**	**45.09%**	**42.01%**	**35.77%**								
% DE HUMEDAD PROMEDIO	**41.16%**		**42.83%**		**48.68%**		**38.89%**									



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

0580

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

HUMEDAD NATURAL DEL SUELO
ASTM D-2216 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**24/10/23**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**

NOMBRE DEL CLIENTE		**CMC**
NOMBRE DEL PROYECTO		**EL GIRAL**
DATOS DE LA MUESTRA	**HOYO**	**SONDEO 03**
	N	**9°15'9.91"**
	W	**79°41'20.26"**
	H	**3.60 m**







ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

0581

ANEXO 6.
GRANULOMETRIA DE SUELOS

ANEXO N°6
ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS SUELOS

Se denomina clasificación granulométrica o granulometría, a la medición y graduación que se lleva a cabo de los granos de una formación sedimentaria, de los materiales sedimentarios, así como de los suelos, con fines de análisis, tanto de su origen como de sus propiedades mecánicas, y el cálculo de la abundancia de los correspondientes a cada uno de los tamaños previstos por una escala granulométrica. Una prueba granulométrica en suelos se lleva a cabo para determinar y separar por tamaños una prueba de suelo y así darle una clasificación en el SUCS.

El tamaño de un grano o partícula, no siempre es fácil de determinar cuando son irregulares, se suele definir como el diámetro de una esfera de su mismo volumen, y se expresa en milímetros. En los cantos de mayor tamaño se suele hacer la media de las tres medidas ortogonales máximas, aunque no se corten en el mismo punto .El método de determinación granulométrico más sencillo es hacer pasar las partículas por una serie de mallas de distintos anchos de entramado (a modo de coladores) que actúen como filtros de los granos que se llama comúnmente columna de tamices.

Para su realización se utiliza una serie de tamices con diferentes diámetros que son ensamblados en una columna. En la parte superior, donde se encuentra el tamiz de mayor diámetro, se agrega el material original (suelo) y la columna de tamices se somete a vibración y movimientos rotatorios intensos en una máquina especial. Luego de algunos minutos, se retiran los tamices y se desensamblan, tomando por separado los pesos de material retenido en cada uno de ellos y que, en su suma, deben corresponder al peso total del material que inicialmente se colocó en la columna de tamices (Conservación de la Masa).

Cada tamiz consta de un marco de forma cilíndrica sin costura, unas pestañas de sujeción y una malla tejida de alambre especial. Los materiales metálicos que se usan para la fabricación del tamiz deben ser resistentes a la corrosión. El ensamblaje entre el marco y la malla debe garantizar la eliminación de ondas en la malla y la junta entre ambas debe ser sellada por una cinta de epoxy, de manera tal que se logre obtener una tensión uniformemente firme de la malla, conservando las medidas de las cuadrículas de ésta, para asegurar la precisión de la distribución granulométrica de los suelos. Cada tamiz debe contar con una placa de identificación que indica el número de tamiz, la designación equivalente de la Escala Tyler, la norma que cumple y el número de serie del certificado de conformidad.

Tomando en cuenta el peso total y los pesos retenidos, se procede a realizar la curva granulométrica, con los valores de porcentaje retenido que cada diámetro ha obtenido. La curva granulométrica permite visualizar la tendencia homogénea o heterogénea que tienen los tamaños de grano (diámetros) de las partículas. La norma que se debe utilizar en Panamá, según el REP-2014 es la ASTM D422, la cual establece la metodología por TAMIZADO para la porción de suelo grueso e HIDROMETRO, para la porción de suelo fino. También utilizada la norma ASTM D6913 que consiste en un lavado del material para luego realizar el tamizado, la cual es la norma utilizada en este estudio de suelos

La granulometría por tamizado consiste en confeccionar la curva granulométrica de una muestra, la cual es representativa de la distribución de los tamaños de las partículas. Para ello se hace pasar una muestra ya sea inalterada o alterada por tamices o mallas por vía seca con diferentes aberturas, desde aberturas de 125 mm hasta aberturas de 0,075 mm (tamiz nº200).Para tamaños de partículas inferiores se emplea la granulometría por sedimentación mediante el higrómetro. Este ensayo es menos común que el anterior y normalmente se emplea en casos muy específicos donde es necesario determinar el porcentaje de partículas finas.

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS
ASTM D-6913 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 01**
			N	**9°15'39.27"**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**20/01/23**		**W**	**79°40'44.11"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**		**H**	**0.60 m**

ANALISIS POR TAMIZADO

PESO SECO DE LA MUESTRA (g)	**260.00 g**

PESO SECO LAVADO	**174.39 g**	**PESO FINO LAVADO**	**85.61 g**

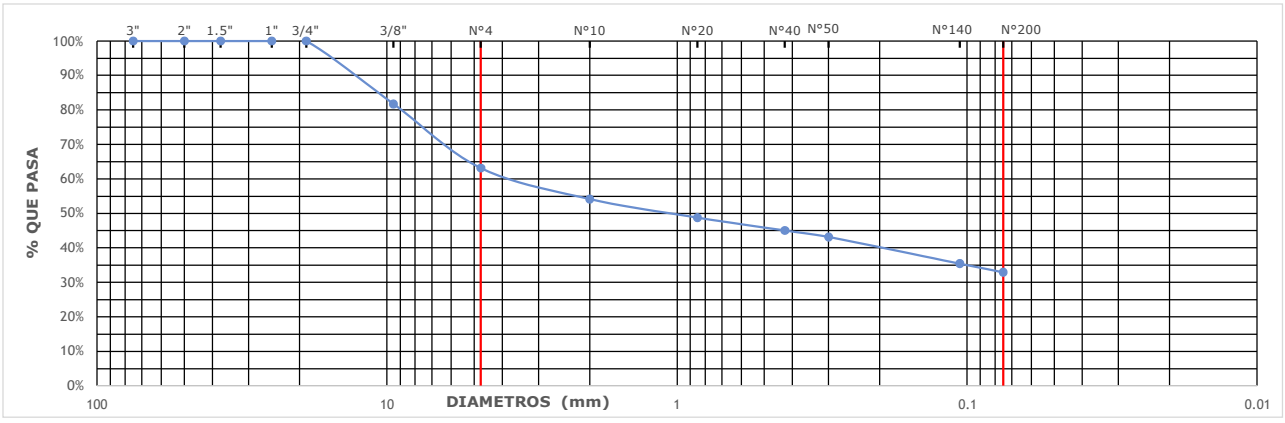
TAMIZ (PULG)	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO (g)	% RETENIDO ACUMULADO (g)	% QUE PASA (g)
3"	**75**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
2"	**50**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1.5"	**37.5**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1"	**25**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	**19**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	**9.5**	47.43	18.24%	18.24%	81.76%
#4	**4.75**	**48.31**	**18.58%**	**36.82%**	**63.18%**
#10	**2**	23.46	9.02%	45.85%	54.15%
#20	**0.85**	13.96	5.37%	51.22%	48.78%
#40	**0.425**	9.81	3.77%	54.99%	45.01%
#50	**0.300**	4.82	1.85%	56.84%	43.16%
#140	**0.106**	20.11	7.73%	64.58%	35.42%
#200	**0.075**	6.49	2.50%	67.07%	32.93%
FONDO			32.93%	100.00%	0.00%

RESULTADOS DEL ANALISIS POR TAMIZADO

% DE GRAVA	**36.82%**	**% DE ARENAS GRUESA**	**9.02%**
% DE ARENA	**30.25%**	**% DE ARENAS MEDIAS**	**9.14%**
% DE FINOS	**32.93%**	**% DE ARENAS FINAS**	**12.08%**
D60 (mm)	**11.97**	**Cu**	**NO CALCULADO**
D30 (mm)	**NO CALCULAR**	**Cc**	**NO CALCULADO**
D10 (mm)	**NO CALCULAR**		



CURVA GRANULOMETRICA



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS
ASTM D-6913 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 01**
			N	**9°15'39.27"**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**20/01/23**		**W**	**79°40'44.11"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**		**H**	**1.50 m**

ANALISIS POR TAMIZADO

PESO SECO DE LA MUESTRA (g)	**272.92 g**

PESO SECO LAVADO	**27.22 g**	**PESO FINO LAVADO**	**245.70 g**

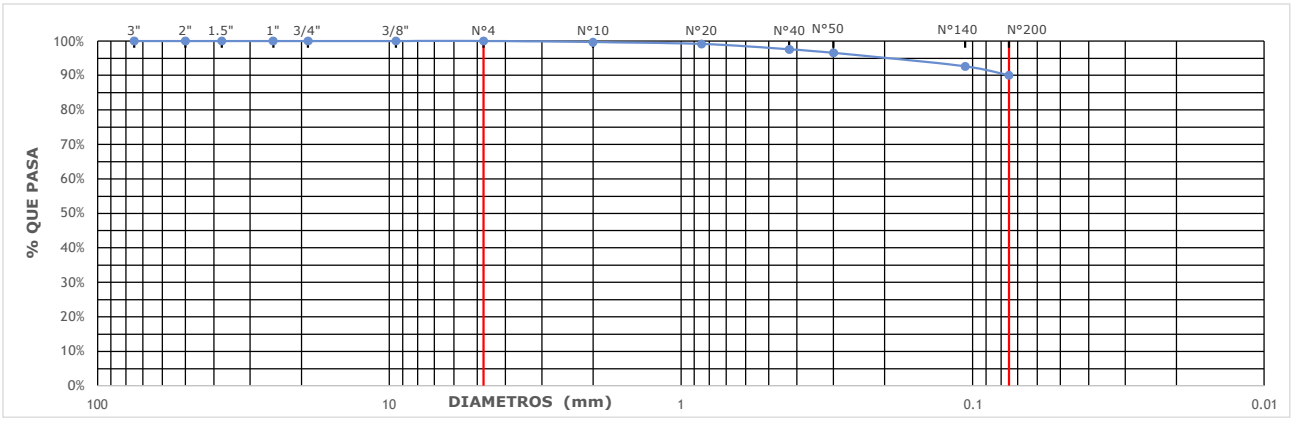
TAMIZ (PULG)	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO (g)	% RETENIDO ACUMULADO (g)	% QUE PASA (g)
3"	**75**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
2"	**50**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1.5"	**37.5**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1"	**25**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	**19**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	**9.5**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
#4	**4.75**	**0.00**	**0.00%**	**0.00%**	**100.00%**
#10	**2**	0.90	0.33%	0.33%	99.67%
#20	**0.85**	1.48	0.54%	0.87%	99.13%
#40	**0.425**	4.22	1.55%	2.42%	97.58%
#50	**0.300**	2.92	1.07%	3.49%	96.51%
#140	**0.106**	10.55	3.87%	7.35%	92.65%
#200	**0.075**	7.15	2.62%	9.97%	90.03%
FONDO		0.00	90.03%	100.00%	0.00%

RESULTADOS DEL ANALISIS POR TAMIZADO

% DE GRAVA	**0.00%**	**% DE ARENAS GRUESA**	**0.33%**
% DE ARENA	**9.97%**	**% DE ARENAS MEDIAS**	**2.09%**
% DE FINOS	**90.03%**	**% DE ARENAS FINAS**	**7.56%**
D60 (mm)	**NO CALCULAR**	**Cu**	**NO CALCULADO**
D30 (mm)	**NO CALCULAR**	**Cc**	**NO CALCULADO**
D10 (mm)	**NO CALCULAR**		



CURVA GRANULOMETRICA



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS
ASTM D-6913 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 01**
			N	**9°15'39.27"**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**20/01/23**		**W**	**79°40'44.11"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**		**H**	**3.00 m**

ANALISIS POR TAMIZADO

PESO SECO DE LA MUESTRA (g)	**304.80 g**

PESO SECO LAVADO	**69.75 g**	**PESO FINO LAVADO**	**235.05 g**

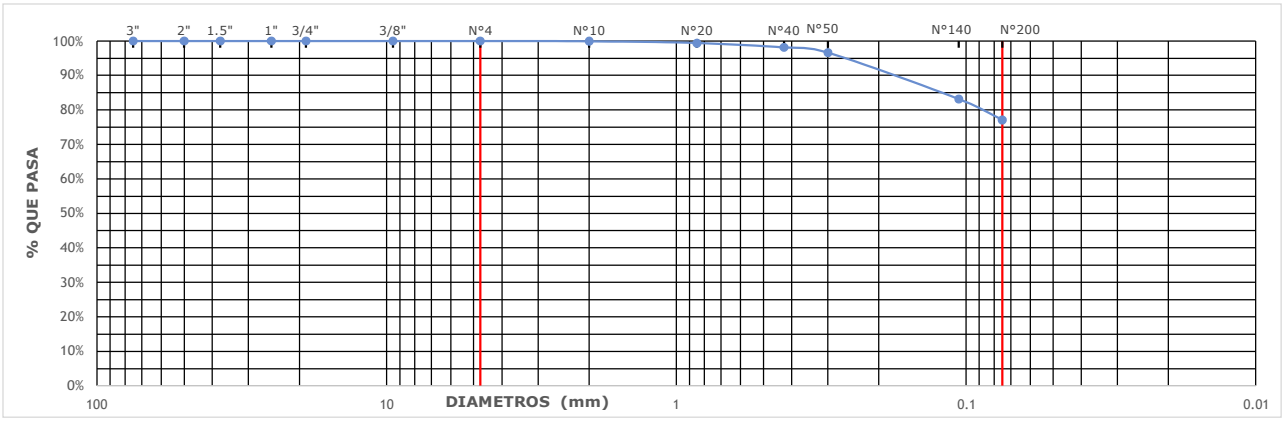
TAMIZ (PULG)	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO (g)	% RETENIDO ACUMULADO (g)	% QUE PASA (g)
3"	**75**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
2"	**50**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1.5"	**37.5**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1"	**25**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	**19**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	**9.5**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
#4	**4.75**	**0.00**	**0.00%**	**0.00%**	**100.00%**
#10	**2**	0.30	0.10%	0.10%	99.90%
#20	**0.85**	1.54	0.51%	0.60%	99.40%
#40	**0.425**	3.81	1.25%	1.85%	98.15%
#50	**0.300**	4.50	1.48%	3.33%	96.67%
#140	**0.106**	41.03	13.46%	16.79%	83.21%
#200	**0.075**	18.57	6.09%	22.88%	77.12%
FONDO		0.00	77.12%	100.00%	0.00%

RESULTADOS DEL ANALISIS POR TAMIZADO

% DE GRAVA	**0.00%**	**% DE ARENAS GRUESA**	**0.10%**
% DE ARENA	**22.88%**	**% DE ARENAS MEDIAS**	**1.76%**
% DE FINOS	**77.12%**	**% DE ARENAS FINAS**	**21.03%**
D60 (mm)	**NO CALCULAR**	**Cu**	**NO CALCULADO**
D30 (mm)	**NO CALCULAR**	**Cc**	**NO CALCULADO**
D10 (mm)	**NO CALCULAR**		



CURVA GRANULOMETRICA



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS
ASTM D-6913 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 01**
			N	**9°15'39.27"**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**20/01/23**		**W**	**79°40'44.11"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**		**H**	**4.50 m**

ANALISIS POR TAMIZADO

PESO SECO DE LA MUESTRA (g)	**291.62 g**

PESO SECO LAVADO	**14.68 g**	**PESO FINO LAVADO**	**276.94 g**

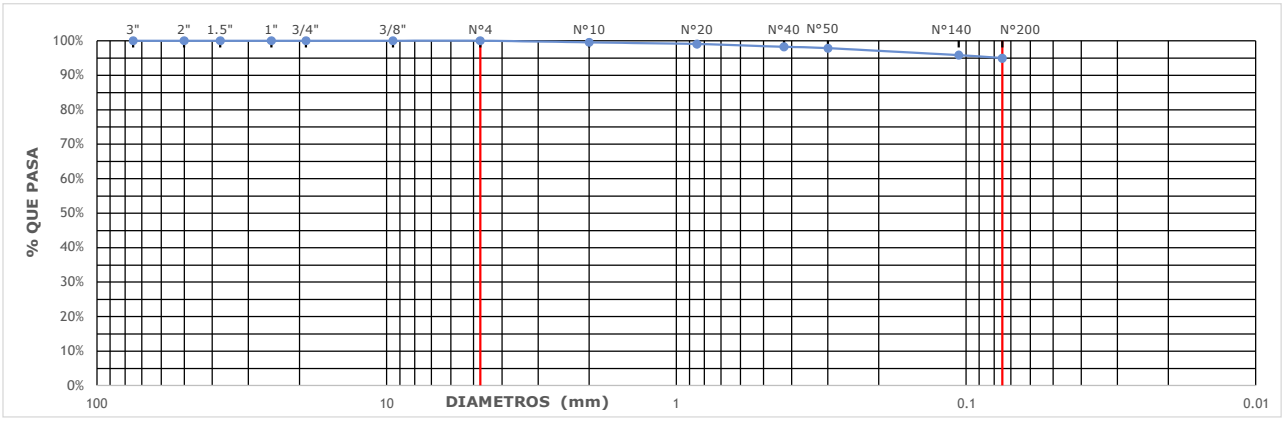
TAMIZ (PULG)	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO (g)	% RETENIDO ACUMULADO (g)	% QUE PASA (g)
3"	**75**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
2"	**50**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1.5"	**37.5**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1"	**25**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	**19**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	**9.5**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
#4	**4.75**	**0.00**	**0.00%**	**0.00%**	**100.00%**
#10	**2**	1.39	0.48%	0.48%	99.52%
#20	**0.85**	1.45	0.50%	0.97%	99.03%
#40	**0.425**	2.25	0.77%	1.75%	98.25%
#50	**0.300**	1.24	0.43%	2.17%	97.83%
#140	**0.106**	5.79	1.99%	4.16%	95.84%
#200	**0.075**	2.56	0.88%	5.03%	94.97%
FONDO		0.00	94.97%	100.00%	0.00%

RESULTADOS DEL ANALISIS POR TAMIZADO

% DE GRAVA	**0.00%**	**% DE ARENAS GRUESA**	**0.48%**
% DE ARENA	**5.03%**	**% DE ARENAS MEDIAS**	**1.27%**
% DE FINOS	**94.97%**	**% DE ARENAS FINAS**	**3.29%**
D60 (mm)	**NO CALCULAR**	**Cu**	**NO CALCULADO**
D30 (mm)	**NO CALCULAR**	**Cc**	**NO CALCULADO**
D10 (mm)	**NO CALCULAR**		



CURVA GRANULOMETRICA



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS
ASTM D-6913 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EN GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 02**
			N	**9°15'17.52"**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**20/01/23**		**W**	**79°41'9.06"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**		**H**	**1.50 m**

ANALISIS POR TAMIZADO

PESO SECO DE LA MUESTRA (g)	**179.24 g**

PESO SECO LAVADO	**69.83 g**	**PESO FINO LAVADO**	**109.41 g**

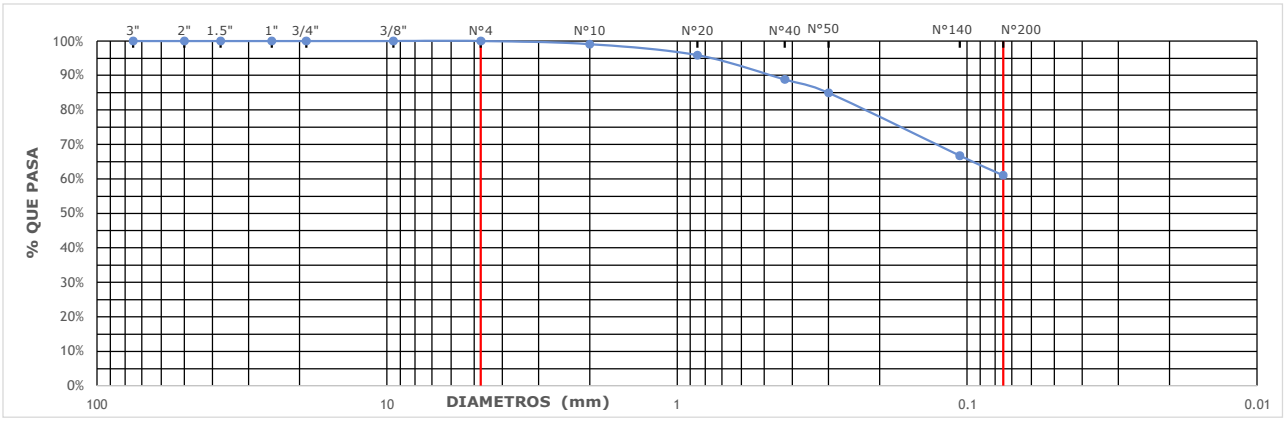
TAMIZ (PULG)	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO (g)	% RETENIDO ACUMULADO (g)	% QUE PASA (g)
3"	**75**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
2"	**50**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1.5"	**37.5**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1"	**25**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	**19**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	**9.5**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
#4	**4.75**	**0.00**	**0.00%**	**0.00%**	**100.00%**
#10	**2**	1.63	0.91%	0.91%	99.09%
#20	**0.85**	5.78	3.22%	4.13%	95.87%
#40	**0.425**	12.64	7.05%	11.19%	88.81%
#50	**0.300**	6.88	3.84%	15.02%	84.98%
#140	**0.106**	32.62	18.20%	33.22%	66.78%
#200	**0.075**	10.28	5.74%	38.96%	61.04%
FONDO		0.00	61.04%	100.00%	0.00%

RESULTADOS DEL ANALISIS POR TAMIZADO

% DE GRAVA	**0.00%**	**% DE ARENAS GRUESA**	**0.91%**
% DE ARENA	**38.96%**	**% DE ARENAS MEDIAS**	**10.28%**
% DE FINOS	**61.04%**	**% DE ARENAS FINAS**	**27.77%**
D60 (mm)	**NO CALCULAR**	**Cu**	**NO CALCULADO**
D30 (mm)	**NO CALCULAR**	**Cc**	**NO CALCULADO**
D10 (mm)	**NO CALCULAR**		



CURVA GRANULOMETRICA



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS
ASTM D-6913 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EN GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 02**
			N	**9°15'17.52"**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**20/01/23**		**W**	**79°41'9.06"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**		**H**	**2.10 m**

ANALISIS POR TAMIZADO

PESO SECO DE LA MUESTRA (g)	**125.88 g**

PESO SECO LAVADO	**92.02 g**	**PESO FINO LAVADO**	**33.86 g**

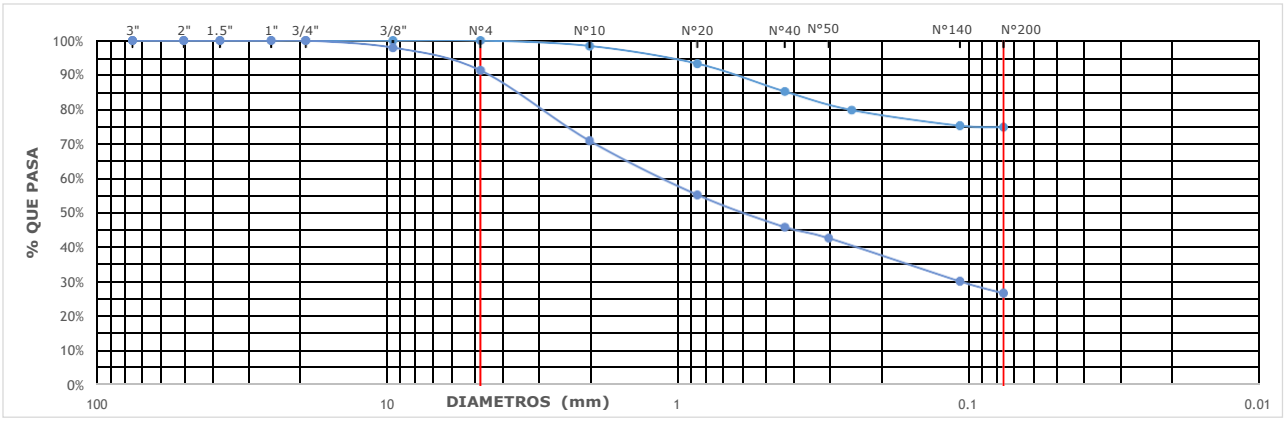
TAMIZ (PULG)	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO (g)	% RETENIDO ACUMULADO (g)	% QUE PASA (g)
3"	**75**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
2"	**50**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1.5"	**37.5**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1"	**25**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	**19**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	**9.5**	2.64	2.10%	2.10%	97.90%
#4	**4.75**	**8.25**	**6.55%**	**8.65%**	**91.35%**
#10	**2**	25.65	20.38%	29.03%	70.97%
#20	**0.85**	19.71	15.66%	44.69%	55.31%
#40	**0.425**	11.70	9.29%	53.98%	46.02%
#50	**0.300**	4.05	3.22%	57.20%	42.80%
#140	**0.106**	15.72	12.49%	69.69%	30.31%
#200	**0.075**	4.30	3.42%	73.10%	26.90%
FONDO		0.00	26.90%	100.00%	0.00%

RESULTADOS DEL ANALISIS POR TAMIZADO

% DE GRAVA	**8.65%**	**% DE ARENAS GRUESA**	**20.38%**
% DE ARENA	**64.45%**	**% DE ARENAS MEDIAS**	**24.95%**
% DE FINOS	**26.90%**	**% DE ARENAS FINAS**	**19.12%**
D60 (mm)	**1.10**	**Cu**	**NO CALCULADO**
D30 (mm)	**0.10**	**Cc**	**NO CALCULADO**
D10 (mm)	**NO CALCULAR**		



CURVA GRANULOMETRICA



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS
ASTM D-6913 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 03**
			N	**9°15'9.91"**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**20/01/23**		**W**	**79°41'20.26"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**		**H**	**0.60 m**

ANALISIS POR TAMIZADO

PESO SECO DE LA MUESTRA (g)	**115.93 g**

PESO SECO LAVADO	**20.24 g**	**PESO FINO LAVADO**	**95.69 g**

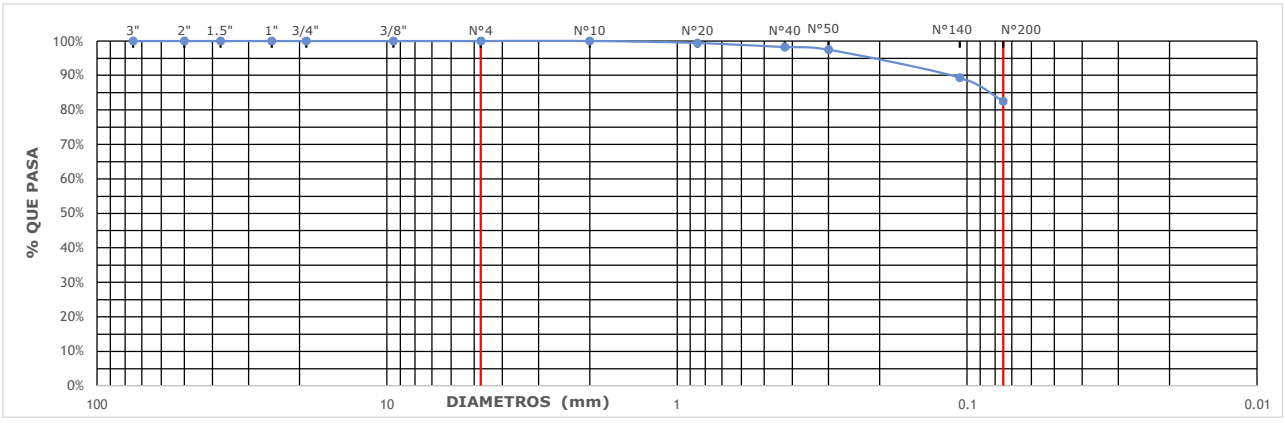
TAMIZ (PULG)	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO (g)	% RETENIDO ACUMULADO (g)	% QUE PASA (g)
3"	**75**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
2"	**50**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1.5"	**37.5**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1"	**25**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	**19**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	**9.5**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
#4	**4.75**	**0.00**	**0.00%**	**0.00%**	**100.00%**
#10	**2**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
#20	**0.85**	0.71	0.61%	0.61%	99.39%
#40	**0.425**	1.31	1.13%	1.74%	98.26%
#50	**0.300**	0.88	0.76%	2.50%	97.50%
#140	**0.106**	9.43	8.13%	10.64%	89.36%
#200	**0.075**	7.91	6.82%	17.46%	82.54%
FONDO		0.00	82.54%	100.00%	0.00%

RESULTADOS DEL ANALISIS POR TAMIZADO

% DE GRAVA	**0.00%**	**% DE ARENAS GRUESA**	**0.00%**
% DE ARENA	**17.46%**	**% DE ARENAS MEDIAS**	**1.74%**
% DE FINOS	**82.54%**	**% DE ARENAS FINAS**	**15.72%**
D60 (mm)	**NO CALCULAR**	**Cu**	**NO CALCULADO**
D30 (mm)	**NO CALCULAR**	**Cc**	**NO CALCULADO**
D10 (mm)	**NO CALCULAR**		



CURVA GRANULOMETRICA



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS
ASTM D-6913 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 03**
			N	**9°15'9.91"**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**20/01/23**		**W**	**79°41'20.26"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**		**H**	**1.50 m**

ANALISIS POR TAMIZADO

PESO SECO DE LA MUESTRA (g)	**111.06 g**

PESO SECO LAVADO	**17.32 g**	**PESO FINO LAVADO**	**93.74 g**

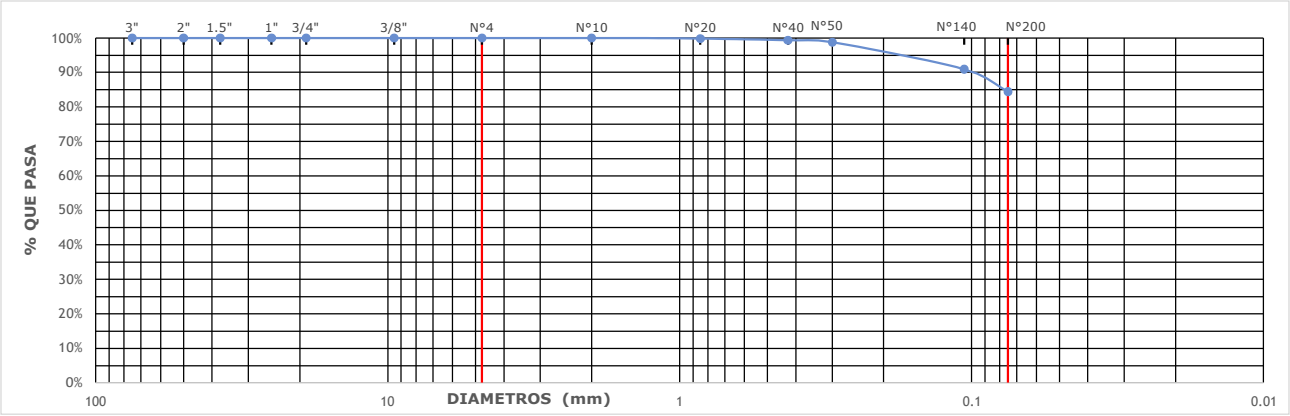
TAMIZ (PULG)	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO (g)	% RETENIDO ACUMULADO (g)	% QUE PASA (g)
3"	75	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1.5"	37.5	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.5	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
#4	4.75	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
#10	2	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
#20	0.85	0.18	0.16%	0.16%	99.84%
#40	0.425	0.58	0.52%	0.68%	99.32%
#50	0.300	0.59	0.53%	1.22%	98.78%
#140	0.106	8.70	7.83%	9.05%	90.95%
#200	0.075	7.27	6.55%	15.60%	84.40%
FONDO			84.40%	100.00%	0.00%

RESULTADOS DEL ANALISIS POR TAMIZADO

% DE GRAVA	**0.00%**	**% DE ARENAS GRUESA**	**0.00%**
% DE ARENA	**15.60%**	**% DE ARENAS MEDIAS**	**0.68%**
% DE FINOS	**84.40%**	**% DE ARENAS FINAS**	**14.91%**
D60 (mm)	**NO CALCULAR**	**Cu**	**NO CALCULADO**
D30 (mm)	**NO CALCULAR**	**Cc**	**NO CALCULADO**
D10 (mm)	**NO CALCULAR**		



CURVA GRANULOMETRICA



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS
ASTM D-6913 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 03**
			N	**9°15'9.91"**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**20/01/23**		**W**	**79°41'20.26"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**		**H**	**3.00 m**

ANALISIS POR TAMIZADO

PESO SECO DE LA MUESTRA (g)	**339.67 g**

PESO SECO LAVADO	**127.63 g**	**PESO FINO LAVADO**	**212.04 g**

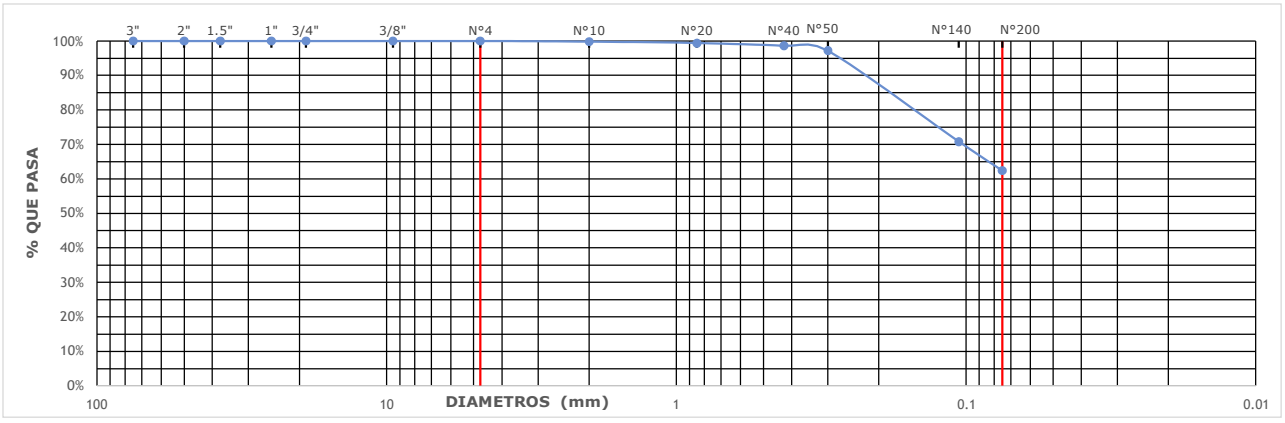
TAMIZ (PULG)	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO (g)	% RETENIDO ACUMULADO (g)	% QUE PASA (g)
3"	**75**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
2"	**50**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1.5"	**37.5**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1"	**25**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	**19**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	**9.5**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
#4	**4.75**	**0.00**	**0.00%**	**0.00%**	**100.00%**
#10	**2**	0.60	0.18%	0.18%	99.82%
#20	**0.85**	1.45	0.43%	0.60%	99.40%
#40	**0.425**	2.57	0.76%	1.36%	98.64%
#50	**0.300**	4.83	1.42%	2.78%	97.22%
#140	**0.106**	89.62	26.38%	29.17%	70.83%
#200	**0.075**	28.56	8.41%	37.57%	62.43%
FONDO			62.43%	100.00%	0.00%

RESULTADOS DEL ANALISIS POR TAMIZADO

% DE GRAVA	**0.00%**	**% DE ARENAS GRUESA**	**0.18%**
% DE ARENA	**37.57%**	**% DE ARENAS MEDIAS**	**1.18%**
% DE FINOS	**62.43%**	**% DE ARENAS FINAS**	**36.21%**
D60 (mm)	**NO CALCULAR**	**Cu**	**NO CALCULADO**
D30 (mm)	**NO CALCULAR**	**Cc**	**NO CALCULADO**
D10 (mm)	**NO CALCULAR**		



CURVA GRANULOMETRICA



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS
ASTM D-6913 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 03**
			N	**9°15'9.91"**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**20/01/23**		**W**	**79°41'20.26"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**		**H**	**3.60 m**

ANALISIS POR TAMIZADO

PESO SECO DE LA MUESTRA (g)	**175.21 g**

PESO SECO LAVADO	**68.49 g**	**PESO FINO LAVADO**	**106.72 g**

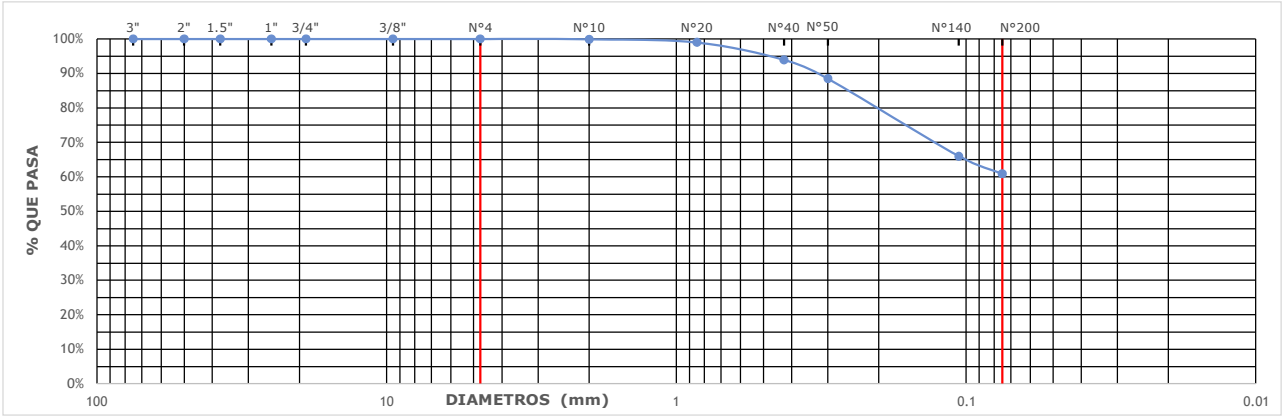
TAMIZ (PULG)	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO (g)	% RETENIDO ACUMULADO (g)	% QUE PASA (g)
3"	**75**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
2"	**50**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1.5"	**37.5**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1"	**25**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	**19**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	**9.5**	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
#4	**4.75**	**0.00**	**0.00%**	**0.00%**	**100.00%**
#10	**2**	0.20	0.11%	0.11%	99.89%
#20	**0.85**	1.54	0.88%	0.99%	99.01%
#40	**0.425**	8.89	5.07%	6.07%	93.93%
#50	**0.300**	9.49	5.42%	11.48%	88.52%
#140	**0.106**	39.45	22.52%	34.00%	66.00%
#200	**0.075**	8.92	5.09%	39.09%	60.91%
FONDO			60.91%	100.00%	0.00%

RESULTADOS DEL ANALISIS POR TAMIZADO

% DE GRAVA	**0.00%**	**% DE ARENAS GRUESA**	**0.11%**
% DE ARENA	**39.09%**	**% DE ARENAS MEDIAS**	**5.95%**
% DE FINOS	**60.91%**	**% DE ARENAS FINAS**	**33.02%**
D60 (mm)	**NO CALCULAR**	**Cu**	**NO CALCULADO**
D30 (mm)	**NO CALCULAR**	**Cc**	**NO CALCULADO**
D10 (mm)	**NO CALCULAR**		



CURVA GRANULOMETRICA



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

ANEXO 7.

LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG

ANEXO N°7
LIMITES DE CONSISTENCIA O ATTERBERG

En este Anexo se muestran los resultados de las pruebas de Laboratorio de los LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG, los cuales son de importancia en la clasificación de los suelos y en la determinación de características importantes en los suelos estudiados.

Los límites de Consistencia o de Atterberg son ensayos de laboratorio normalizados que permiten obtener los límites del rango de humedad dentro del cual el suelo se mantiene en estado plástico. Con ellos, es posible clasificar el suelo en la Clasificación Unificada de Suelos (Unified Soil Classification System, USCS). Fueron originalmente ideados por un sueco de nombre Atterberg especialista en agronomía y posteriormente redefinidos por Casagrande para fines de mecánica de suelos de la manera que hoy se conocen. Para obtener estos límites se requiere remoldear (manipular) la muestra de suelo destruyendo su estructura original y por ello es que una descripción del suelo en sus condiciones naturales es absolutamente necesaria y complementaria. Para realizar los límites de Atterberg se trabaja con todo el material menor que la malla #40 (0.42 mm). Esto quiere decir que no solo se trabaja con la parte final del suelo (< malla #200), sino que se incluye igualmente la fracción de arena fina.

a. **Límite Líquido (WLL ó LL)**: contenido de humedad del suelo en el límite entre el estado semi-líquido y plástico.

b. **Limite Plástico (WLP ó LP):** es el contenido de humedad del suelo en el límite entre los estados semi-sólido y plástico.

c. **Índice de Plasticidad (IP)**: es la diferencia entre los límites líquido y plástico, es decir, el rango de humedad dentro del cual el suelo se mantiene plástico:

$$IP = LL - LP$$

d. **Límite de Contracción (LC):** Esta propiedad se manifiesta cuando una pérdida de humedad no trae aparejado un cambio de volumen. Es el contenido de humedad entre los estados de consistencia semisólido y sólido. Para su obtención en laboratorio se seca una porción de suelo (humedad inicial y volumen inicial conocidos) a 105ºC/110ºC y se calcula la humedad perdida según el siguiente cálculo:

$$Lc = \omega - (\frac{(V_w - V_0)(y * \omega)}{W_0}) \, x \, 100$$

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

LIMITES DE ATTERBERG (CONSISTENCIA)

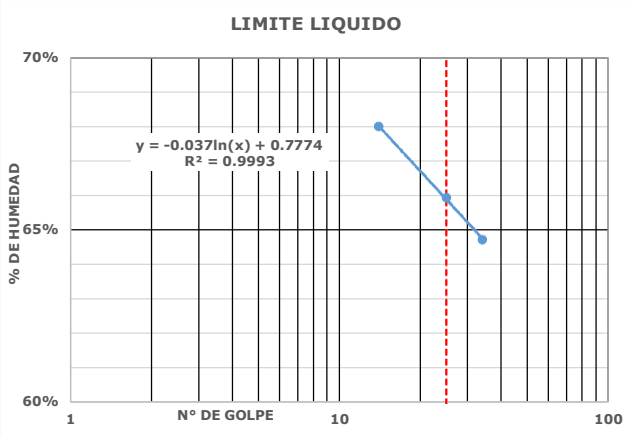
ASTM D-4318 / REP-2014

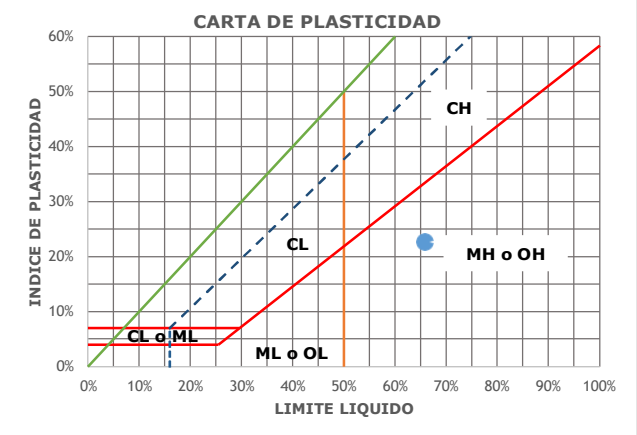
PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SPT-1**
			N	**9°15'39.27"**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**24/01/23**		**O**	**79°40'44.11"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**		**H**	**0.60 m**

DATOS	**LIMITE LIQUIDO**		
N° DE TARA	**T-35**	**D-2**	**J-1**
N° DE GOLPES	14	25	34
TARA + SUELO HUM. (g)	32.09	35.78	32.88
TARA+ SUELO SECO (g)	28.88	30.61	29.43
PESO DE TARA (g)	24.16	22.77	24.10
PESO HUMEDAD (g)	**3.21**	**5.17**	**3.45**
PESO DE SUELO SECO (g)	**4.72**	**7.84**	**5.33**
% DE HUMEDAD	**68.01%**	**65.94%**	**64.73%**

LIMITE PLASTICO	
D-3	**Z-6**
28.71	29.20
27.11	27.43
23.46	23.27
1.60	**1.77**
3.65	**4.16**
43.84%	**42.55%**

LIMITE DE CONTRACCION		





LIMITES DE CONSISTENCIA			
LL	**LP**	**LC**	**IP**
65.83%	**43.19%**		**22.64%**

CLASIFICACION DE SUELO	
SUCS	**SC-ARENA ARCILLOSA CON GRAVA**
ASHTOO	



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

LIMITES DE ATTERBERG (CONSISTENCIA)

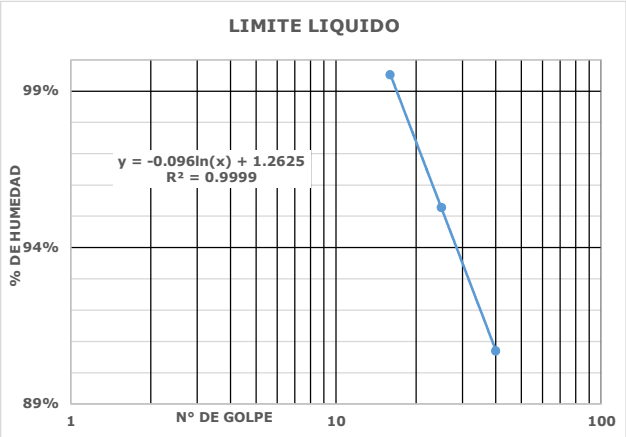
ASTM D-4318 / REP-2014

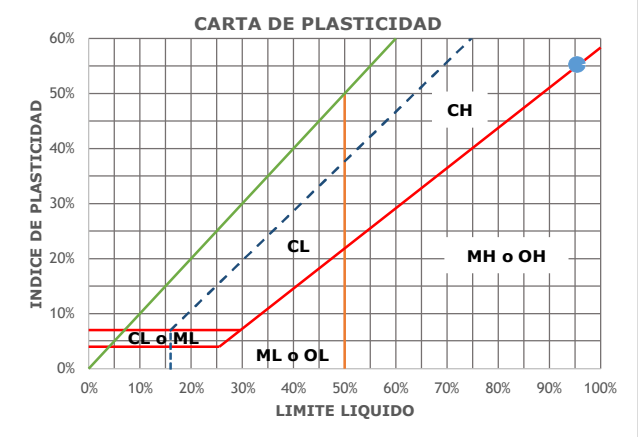
PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SPT-1**
			N	**9°15'39.27"**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**24/01/23**		**O**	**79°40'44.11"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**		**H**	**3.00 m**

DATOS	**LIMITE LIQUIDO**		
N° DE TARA	**J-4**	**Z-2**	**A-8**
N° DE GOLPES	16	25	40
TARA + SUELO HUM. (g)	35.32	37.28	36.65
TARA+ SUELO SECO (g)	29.07	30.81	30.02
PESO DE TARA (g)	22.79	24.02	22.71
PESO HUMEDAD (g)	**6.25**	**6.47**	**6.63**
PESO DE SUELO SECO (g)	**6.28**	**6.79**	**7.31**
% DE HUMEDAD	**99.52%**	**95.29%**	**90.70%**

LIMITE PLASTICO	
A-3	**T-20**
25.93	26.90
24.72	25.85
21.77	23.17
1.21	**1.05**
2.95	**2.68**
41.02%	**39.18%**

LIMITE DE CONTRACCION		





LIMITES DE CONSISTENCIA			
LL	**LP**	**LC**	**IP**
95.35%	**40.10%**		**55.25%**

CLASIFICACION DE SUELO	
SUCS	**CH-ARCILLA GRUESA CON ARENA**
ASHTOO	



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

LIMITES DE ATTERBERG (CONSISTENCIA)

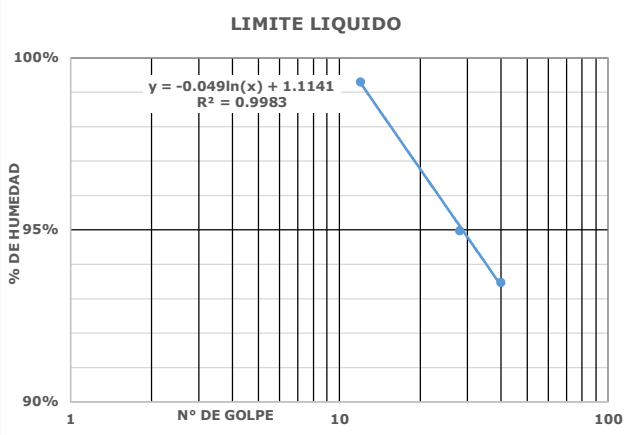
ASTM D-4318 / REP-2014

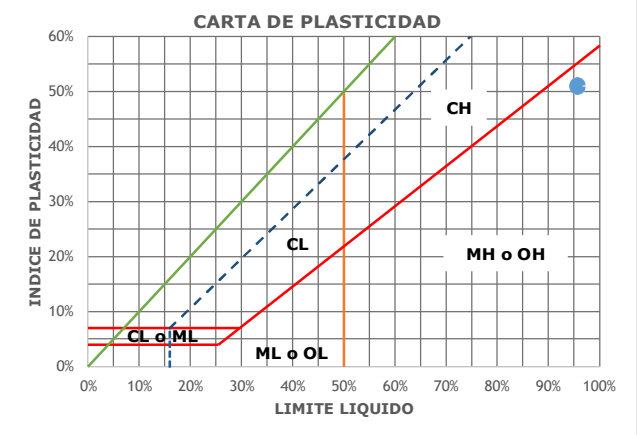
PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SPT-1**
			N	**9°15'39.27"**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**24/01/23**		**O**	**79°40'44.11"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**		**H**	**4.50 m**

DATOS	**LIMITE LIQUIDO**		
N° DE TARA	**D-5**	**A-2**	**Z-3**
N° DE GOLPES	12	28	40
TARA + SUELO HUM. (g)	39.09	38.18	42.14
TARA+ SUELO SECO (g)	30.56	30.80	33.26
PESO DE TARA (g)	21.97	23.03	23.76
PESO HUMEDAD (g)	**8.53**	**7.38**	**8.88**
PESO DE SUELO SECO (g)	**8.59**	**7.77**	**9.50**
% DE HUMEDAD	**99.30%**	**94.98%**	**93.47%**

LIMITE PLASTICO	
T-21	**T-20**
30.31	27.28
28.31	25.82
23.93	22.47
2.00	**1.46**
4.38	**3.35**
45.66%	**43.58%**

LIMITE DE CONTRACCION		





LIMITES DE CONSISTENCIA			
LL	**LP**	**LC**	**IP**
95.64%	**44.62%**		**51.02%**

CLASIFICACION DE SUELO	
SUCS	**MH- LIMO ELASTICO**
ASHTOO	



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

LIMITES DE ATTERBERG (CONSISTENCIA)

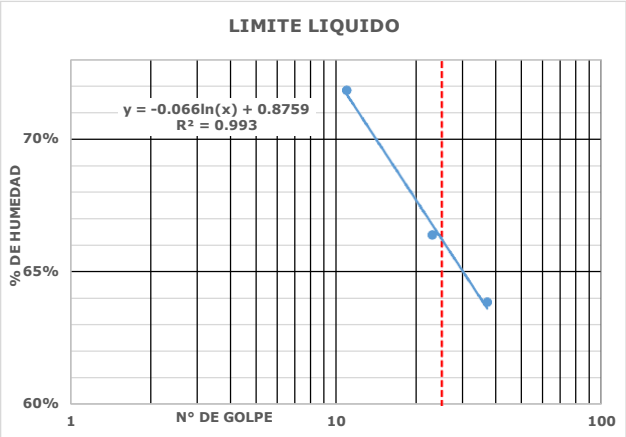
ASTM D-4318 / REP-2014

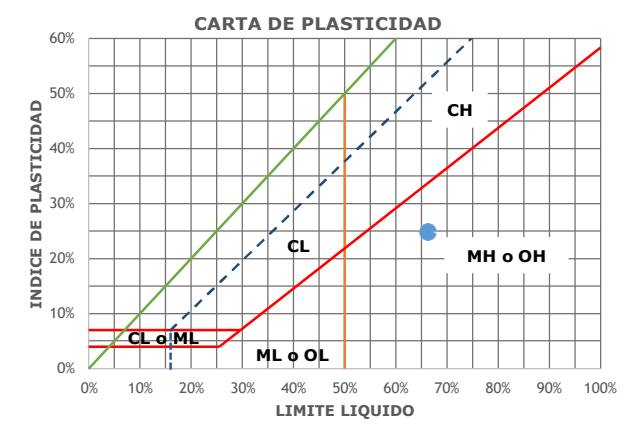
PROYECTO N°	**04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EN GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SPT-2**
			N	**9°15'17.52"**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**24/01/23**		**O**	**79°41'9.06"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**		**H**	**1.50 m**

DATOS	**LIMITE LIQUIDO**		
N° DE TARA	**T-24**	**T-50**	**A-6**
N° DE GOLPES	11	23	37
TARA + SUELO HUM. (g)	37.87	34.31	34.92
TARA+ SUELO SECO (g)	31.65	29.61	30.15
PESO DE TARA (g)	22.99	22.53	22.68
PESO HUMEDAD (g)	**6.22**	**4.70**	**4.77**
PESO DE SUELO SECO (g)	**8.66**	**7.08**	**7.47**
% DE HUMEDAD	**71.82%**	**66.38%**	**63.86%**

LIMITE PLASTICO	
A-16	**A-10**
27.78	27.92
26.41	26.29
23.04	22.44
1.37	**1.63**
3.37	**3.85**
40.65%	**42.34%**

LIMITE DE CONTRACCION		





LIMITES DE CONSISTENCIA			
LL	**LP**	**LC**	**IP**
66.35%	**41.50%**		**24.85%**

CLASIFICACION DE SUELO	
SUCS	**MH-LIMO ELASTICO ARENOSO**
ASHTOO	



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

LIMITES DE ATTERBERG (CONSISTENCIA)

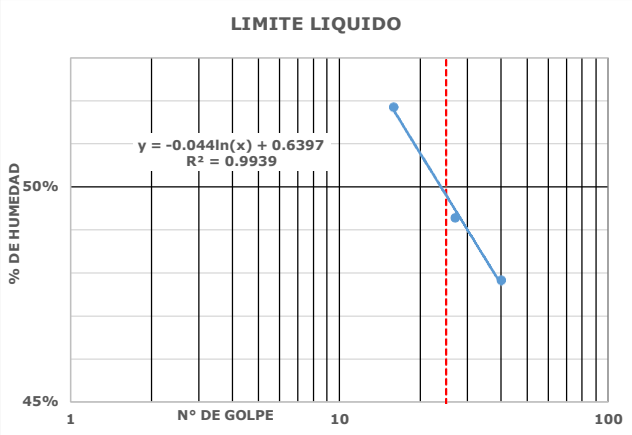
ASTM D-4318 / REP-2014

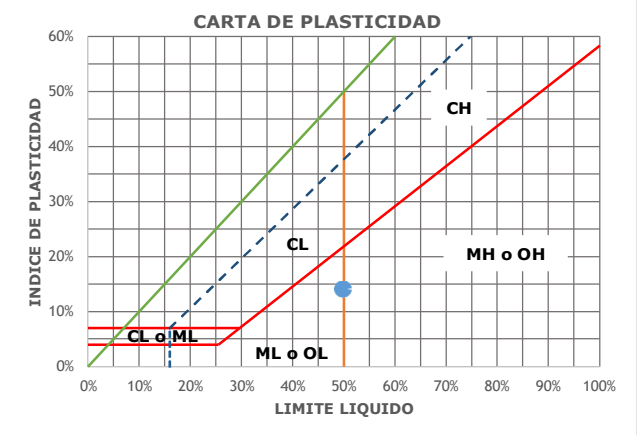
PROYECTO N°	**04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EN GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SPT-2**
			N	**9°15'17.52"**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**24/01/23**		**O**	**79°41'9.06"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**		**H**	**2.10 m**

DATOS	**LIMITE LIQUIDO**		
N° DE TARA	**D-1**	**J-00**	**A-17**
N° DE GOLPES	16	27	40
TARA + SUELO HUM. (g)	32.62	33.79	32.09
TARA+ SUELO SECO (g)	29.10	30.38	29.00
PESO DE TARA (g)	22.31	23.46	22.54
PESO HUMEDAD (g)	**3.52**	**3.41**	**3.09**
PESO DE SUELO SECO (g)	**6.79**	**6.92**	**6.46**
% DE HUMEDAD	**51.84%**	**49.28%**	**47.83%**

LIMITE PLASTICO	
T-28	**T22**
29.72	29.75
28.13	27.99
23.70	23.04
1.59	**1.76**
4.43	**4.95**
35.89%	**35.56%**

LIMITE DE CONTRACCION		





LIMITES DE CONSISTENCIA			
LL	**LP**	**LC**	**IP**
49.81%	**35.72%**		**14.08%**

CLASIFICACION DE SUELO	
SUCS	**SM-ARENA LIMOSA**
ASHTOO	



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

LIMITES DE ATTERBERG (CONSISTENCIA)

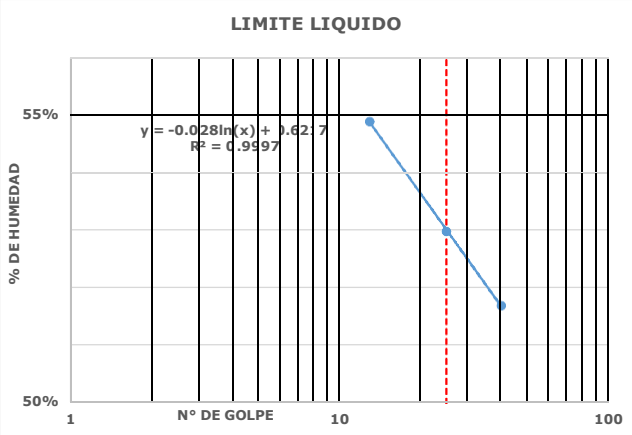
ASTM D-4318 / REP-2014

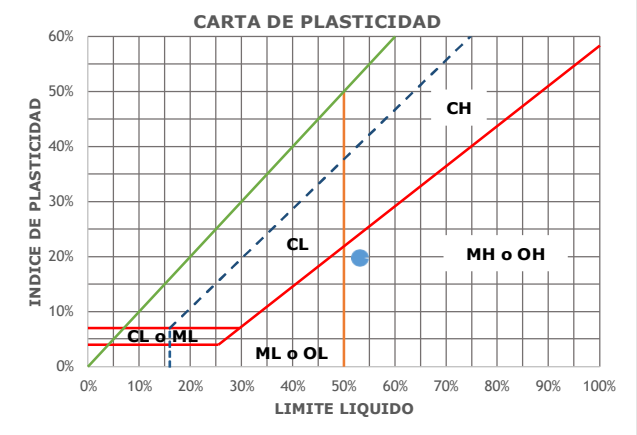
PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SPT-3**
			N	**9º15'9.91"**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**24/01/23**		**O**	**79º41'20.26"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**		**H**	**0.60 m**

DATOS	**LIMITE LIQUIDO**		
N° DE TARA	**T-37**	**A-9**	**A-4**
N° DE GOLPES	13	25	40
TARA + SUELO HUM. (g)	40.14	31.17	34.33
TARA+ SUELO SECO (g)	34.35	28.41	30.50
PESO DE TARA (g)	23.80	23.20	23.09
PESO HUMEDAD (g)	**5.79**	**2.76**	**3.83**
PESO DE SUELO SECO (g)	**10.55**	**5.21**	**7.41**
% DE HUMEDAD	**54.88%**	**52.98%**	**51.69%**

LIMITE PLASTICO	
T-26	**D-4**
28.99	30.02
27.65	28.19
23.58	22.80
1.34	**1.83**
4.07	**5.39**
32.92%	**33.95%**

LIMITE DE CONTRACCION		





LIMITES DE CONSISTENCIA			
LL	**LP**	**LC**	**IP**
53.16%	**33.44%**		**19.72%**

CLASIFICACION DE SUELO	
SUCS	**MH-LIMO ELASTICO CON ARENA**
ASHTOO	



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

ANEXO 8.

PESO ESPECÍFICO Y GRAVEDAD ESPECÍFICA

ANEXO N°8
PESO ESPECÍFICO Y GRAVEDAD ESPECÍFICA

En un suelo se distinguen tres fases constituyentes: la sólida, la líquida y la gaseosa. La fase sólida son las partículas minerales del suelo (incluyendo la capa sólida adsorbida); la líquida por el agua (libre), aunque en el suelo pueden existir otros líquidos de menor significación; la fase gaseosa comprende sobre todo el aire, pero pueden estar presentes otros gases (vapores sulfurosos, anhídrido carbónico, etc.)

La gravedad específica o densidad relativa de un material es la relación que existe entre la densidad del material o sustancia que se busca estudiar con respecto a la densidad de una sustancia de referencia.

Esta relación debe estar descrita por las mismas condiciones en el cálculo de las densidades, es decir, la densidad del objeto de estudio se debe expresar en términos de la misma temperatura y presión que de la sustancia de referencia. Por lo general, la sustancia que se utiliza como referencia es el Agua.

Matemáticamente la gravedad específica se representa como el cociente entre la densidad del objeto de estudio y la densidad de referencia, dado a que dentro del cociente las unidades son las mismas de densidad para ambas sustancias, la gravedad específica se presenta como una magnitud adimensional.
Dentro de este informe se presentarán los datos, mediciones y cálculos necesarios para determinar la gravedad específica de suelos. El procedimiento que se llevará a cabo para esto será el dictado por la norma ASTM D854-14 de Métodos de prueba estándar para la gravedad específica de sólidos del suelo por picnómetro de agua.

La determinación de la gravedad específica del suelo ayudará en el cálculo de la relación de vacío, grado de saturación y otras propiedades del suelo diferentes.

Por su parte se le llama Peso Específico de un suelo a la relación que existe entre el peso de una muestra de suelo y el volumen que esta ocupa.

$$\gamma = \frac{W\ muestra}{V\ muestra}$$

Existe un método alterno para determinar el peso específico de una muestra de suelo, conocido como el Método de la Parafina, el cual consiste en tomar una muestra de suelo irregular y pesarla, luego de tener su peso se sumerge la muestra en una tasa con parafina para sellar los poros de la muestra evitando así el cambio de humedad. Pesada la muestra + parafina, se introduce en una probeta llena de agua previamente calibrada y se mide el volumen que desplaza.

Una muestra del mismo material se lleva al horno para obtener la humedad de la muestra antes de ser sumergida en parafina.

Obtenido ya la información se procede hacer los cálculos aritméticos para obtener el peso de la muestra y el volumen de la misma, para calcular su respectivo **PESO ESPECIFICO.**

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

LIMITES DE ATTERBERG (CONSISTENCIA)

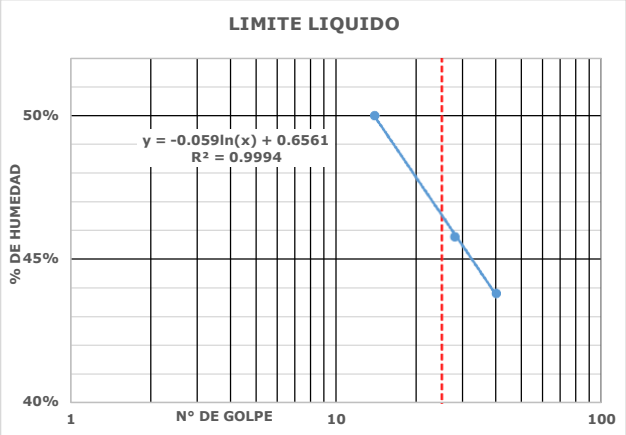
ASTM D-4318 / REP-2014

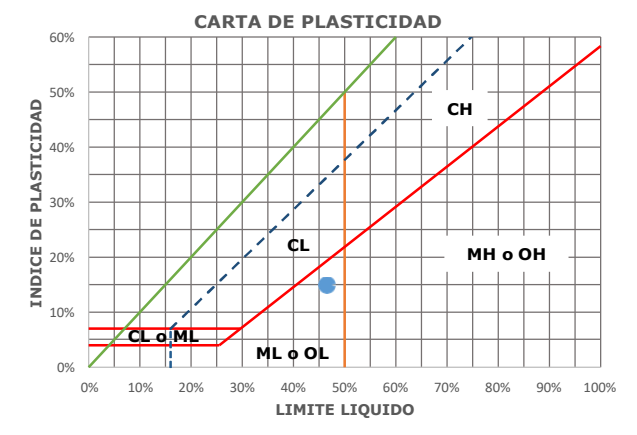
PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**	**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EL GIRAL**
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**	**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SPT-3**
			N	**9°15'9.91"**
FECHA DE ANALISIS MUESTRA	**24/01/23**		**O**	**79°41'20.26"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**		**H**	**3.00 m**

DATOS	**LIMITE LIQUIDO**		
N° DE TARA	**J-3**	**T-23**	**A-12**
N° DE GOLPES	14	28	40
TARA + SUELO HUM. (g)	38.11	33.41	34.26
TARA+ SUELO SECO (g)	33.32	30.32	30.83
PESO DE TARA (g)	23.74	23.57	23.00
PESO HUMEDAD (g)	**4.79**	**3.09**	**3.43**
PESO DE SUELO SECO (g)	**9.58**	**6.75**	**7.83**
% DE HUMEDAD	**50.00%**	**45.78%**	**43.81%**

LIMITE PLASTICO	
T-40	**A-11**
28.53	27.80
27.17	26.59
22.94	22.73
1.36	**1.21**
4.23	**3.86**
32.15%	**31.35%**

LIMITE DE CONTRACCION		





LIMITES DE CONSISTENCIA			
LL	**LP**	**LC**	**IP**
46.62%	**31.75%**		**14.87%**

CLASIFICACION DE SUELO	
SUCS	**ML-LIMO ARENOSO**
ASHTOO	



ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

GRAVEDAD Y PESO ESPECIFICO

ASTM D-854 - ASTM D 7263 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CMC**	
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL PROYECTO**	**EL GIRAL**	
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**		**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 01**
				N	**9°15'39.27"**
FECHA DE ANAL. MUESTRA	**23/01/23**	**MUESTRADOR**	**LSP**	**W**	**79°40'44.11"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**	**LABORATORISTA**	**R. APONTE**	**H**	**0.60 m**

HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216		
MUESTRA	**1**	**2**
TARA N°	**T-66**	**T-55**
TARA + SUELO HUMEDO (g)	349.76	431.50
TARA + SUELO SECO (g)	283.10	346.96
PESO DE LA TARA (g)	82.33	84.36
PESO DE HUMEDAD (g)	**66.66**	**84.54**
PESO DE SUELO SECO (g)	**200.77**	**262.60**
% DE HUMEDAD	**33.20%**	**32.19%**

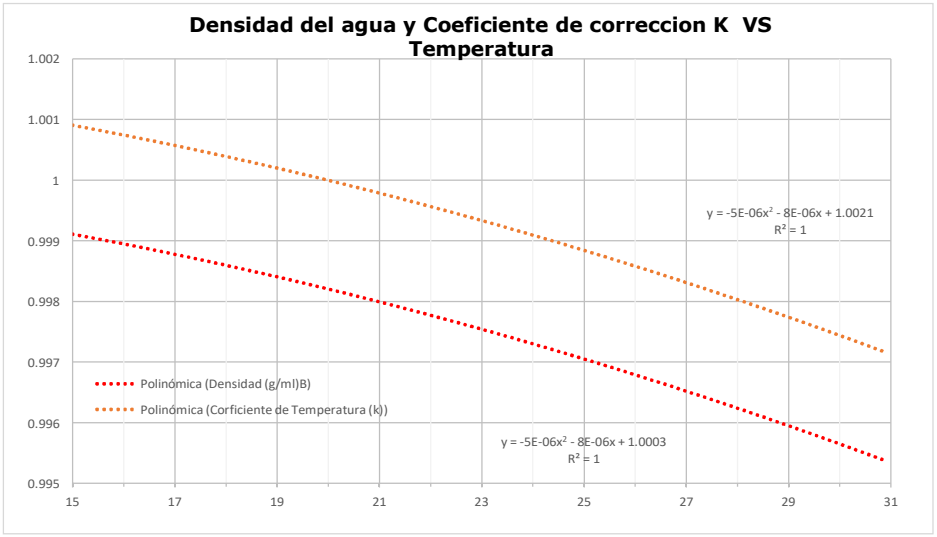
PESO ESPECIFICO ASTM D-7263 METODO "A" VOLUMEN DESPLAZADO		
DENS. PARAF. (g/cm³)		**0.90**
MUESTRA	**1**	**2**
MASA SUELO HUM. (g)	51.40	47.33
MASA DE SUELO + PARAF. (g)	52.75	48.59
MASA DE SUELO + PARAF. SUMERGIDA (g)	22.12	19.25
TEMP. DEL AGUA °C	23.00	23.00
DENS. AGUA (g/cm³)	**0.99747**	**0.99747**
Densidad del suelo hum. (g/cm³)	**1.76**	**1.69**
γ_{suelo} (Ton/m³) - PE humedo	**1.73**	**1.66**
γ_d (Ton/m³) - PE seco	**1.30**	**1.25**

GRAVEDAD ESPECIFICA ASTM D-854 METODO "B" MUESTRA SECA		
MUESTRA	**1**	**2**
PESO DE LA MUESTRA (g)	50.30	48.06
TEMPERATURA °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO + AGUA (W_{bw}) (g)*	**691.47**	**691.47**
PESO DEL FRASCO + AGUA + SUELO (W_{bws}) (g)	720.41	719.22
TARA N°	**T-66**	**T-55**
TARA+ SUELO SECO (g)	132.63	132.42
PESO DE TARA (g)	82.33	84.36
PESO DE SUELO SECO (W_s) (g)	**50.30**	**48.06**
GRAVEDAD ESPECIFICA (Gs)	**2.35**	**2.37**

CALIBRACION DEL PIGNOMETRO			
Lecturas	**$W_{Pig. Seco}$ (g)**	**T°C**	**$W_{Pign+agua}$**
1	193.77	23	691.47
2	193.77	23	691.48
3	193.77	23	691.46
W Promedio $_{Pig. Seco}$ (g)	**193.77**	**W Promedio $_{Pig+AGUA}$ (g)**	**691.47**
σ Pig. Seco (g) < 0.02	**0.00**		







ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

GRAVEDAD Y PESO ESPECIFICO
ASTM D-854 - ASTM D 7263 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**	
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EL GIRAL**	
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**		**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 01**	
				N	**9°15'39.27"**	
FECHA DE ANAL. MUESTRA	**23/01/23**	**MUESTRADOR**	**LSP**	**W**	**79°40'44.11"**	
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**	**LABORATORISTA**	**R. APONTE**	**H**	**1.50 m**	

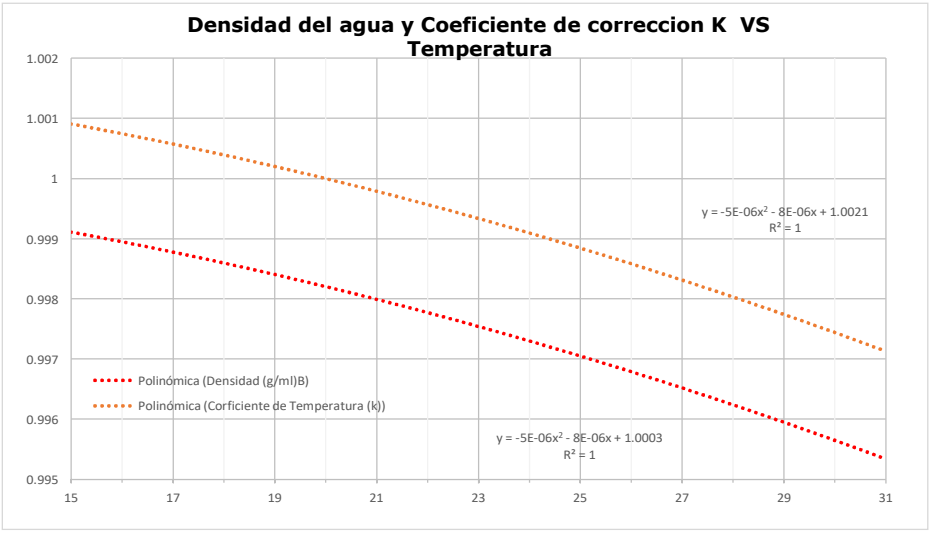
HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216		
MUESTRA	**1**	**2**
TARA N°	**T-52**	**T-148**
TARA + SUELO HUMEDO (g)	442.22	520.16
TARA + SUELO SECO (g)	320.47	373.31
PESO DE LA TARA (g)	82.90	83.55
PESO DE HUMEDAD (g)	**121.75**	**146.85**
PESO DE SUELO SECO (g)	**237.57**	**289.76**
% DE HUMEDAD	**51.25%**	**50.68%**

PESO ESPECIFICO ASTM D-7263 METODO "A" VOLUMEN DESPLAZADO			
DENS. PARAF. (g/cm³)			**0.90**
MUESTRA	**1**	**2**	
MASA SUELO HUM. (g)	44.35	55.49	
MASA DE SUELO + PARAF. (g)	45.62	57.01	
MASA DE SUELO + PARAF. SUMERGIDA (g)	17.87	21.34	
TEMP. DEL AGUA °C	23.00	23.00	
DENS. AGUA (g/cm³)	**0.99747**	**0.99747**	
Densidad del suelo hum. (g/cm³)	**1.68**	**1.63**	
γ_{suelo} (Ton/m³) - PE humedo	**1.65**	**1.60**	
γ_d (Ton/m³) - PE seco	**1.09**	**1.06**	

GRAVEDAD ESPECIFICA ASTM D-854 METODO "B" MUESTRA SECA		
MUESTRA	**1**	**2**
PESO DE LA MUESTRA (g)		
TEMPERATURA °C		
PESO DEL FRASCO + AGUA (W_{bw}) (g)*		
PESO DEL FRASCO + AGUA + SUELO (W_{bws}) (g)		
TARA N°		
TARA+ SUELO SECO (g)		
PESO DE TARA (g)		
PESO DE SUELO SECO (W_s) (g)		
GRAVEDAD ESPECIFICA (Gs)		

CALIBRACION DEL PIGNOMETRO			
Lecturas	**W $_{Pig. Seco}$ (g)**	**T°C**	**W $_{Pign+agua}$**
1	193.77	23	691.47
2	193.77	23	691.48
3	193.77	23	691.46
W Promedio $_{Pig. Seco}$ (g)	**193.77**	**W Promedio $_{Pig+AGUA}$ (g)**	**691.47**
σ Pig. Seco (g) < 0.02	**0.00**		





ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

GRAVEDAD Y PESO ESPECIFICO

ASTM D-854 - ASTM D 7263 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CMC**	
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL PROYECTO**	**EL GIRAL**	
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**		**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 01**
				N	**9°15'39.27"**
FECHA DE ANAL. MUESTRA	**23/01/23**	**MUESTRADOR**	**LSP**	**W**	**79°40'44.11"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**	**LABORATORISTA**	**R. APONTE**	**H**	**3.00 m**

HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216		
MUESTRA	**1**	**2**
TARA N°	**T-105**	**T-140**
TARA + SUELO HUMEDO (g)	560.72	533.26
TARA + SUELO SECO (g)	405.37	385.74
PESO DE LA TARA (g)	84.94	86.14
PESO DE HUMEDAD (g)	**155.35**	**147.52**
PESO DE SUELO SECO (g)	**320.43**	**299.60**
% DE HUMEDAD	**48.48%**	**49.24%**

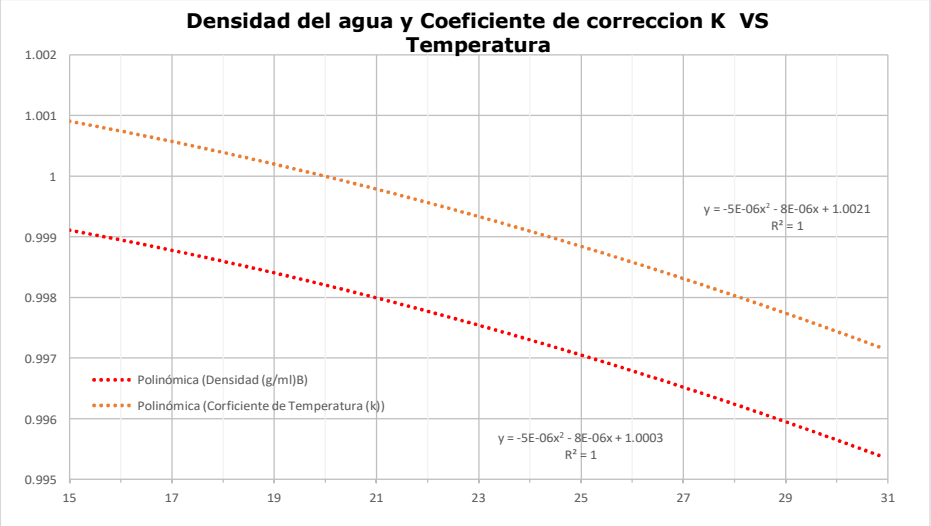
PESO ESPECIFICO ASTM D-7263 METODO "A" VOLUMEN DESPLAZADO			
DENS. PARAF. (g/cm³)			**0.90**
MUESTRA	**1**	**2**	
MASA SUELO HUM. (g)	55.79	50.38	
MASA DE SUELO + PARAF. (g)	57.16	51.84	
MASA DE SUELO + PARAF. SUMERGIDA (g)	23.03	20.69	
TEMP. DEL AGUA °C	23.00	23.00	
DENS. AGUA (g/cm³)	**0.99747**	**0.99747**	
Densidad del suelo hum. (g/cm³)	**1.71**	**1.70**	
γ_{suelo} (Ton/m³) - PE humedo	**1.67**	**1.67**	
γ_d (Ton/m³) - PE seco	**1.12**	**1.12**	

GRAVEDAD ESPECIFICA ASTM D-854 METODO "B" MUESTRA SECA		
MUESTRA	**1**	**2**
PESO DE LA MUESTRA (g)	53.06	58.59
TEMPERATURA °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO + AGUA (W_{bw}) (g)*	**691.47**	**691.47**
PESO DEL FRASCO + AGUA + SUELO (W_{bws}) (g)	721.80	725.03
TARA N°	**T-105**	**T-140**
TARA+ SUELO SECO (g)	138.00	144.73
PESO DE TARA (g)	84.94	86.14
PESO DE SUELO SECO (W_s) (g)	**53.06**	**58.59**
GRAVEDAD ESPECIFICA (Gs)	**2.33**	**2.34**

CALIBRACION DEL PIGNOMETRO			
Lecturas	**$W_{Pig. Seco}$ (g)**	**T°C**	**$W_{Pign+agua}$**
1	193.77	23	691.47
2	193.77	23	691.48
3	193.77	23	691.46
W Promedio Pig. Seco (g)	**193.77**	**W Promedio Pig+AGUA (g)**	**691.47**
σ Pig. Seco (g) < 0.02	**0.00**		







ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

GRAVEDAD Y PESO ESPECIFICO

ASTM D-854 - ASTM D 7263 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CMC**	
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL PROYECTO**	**EL GIRAL**	
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**		**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 01**
				N	**9°15'39.27"**
FECHA DE ANAL. MUESTRA	**23/01/23**	**MUESTRADOR**	**LSP**	**W**	**79°40'44.11"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**	**LABORATORISTA**	**R. APONTE**	**H**	**4.50 m**

HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216		
MUESTRA	**1**	**2**
TARA N°	**T-60**	**T-69**
TARA + SUELO HUMEDO (g)	479.83	483.79
TARA + SUELO SECO (g)	344.25	346.98
PESO DE LA TARA (g)	82.22	84.50
PESO DE HUMEDAD (g)	**135.58**	**136.81**
PESO DE SUELO SECO (g)	**262.03**	**262.48**
% DE HUMEDAD	**51.74%**	**52.12%**

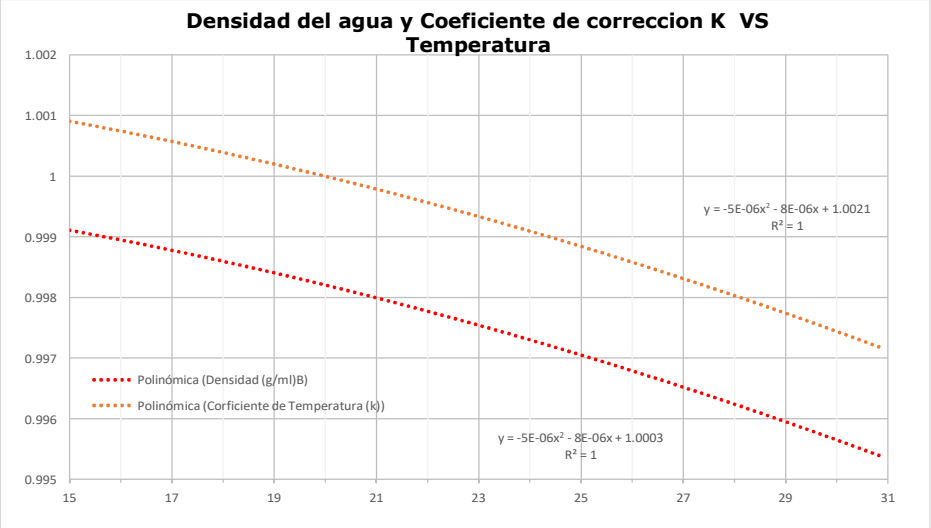
PESO ESPECIFICO ASTM D-7263 METODO "A" VOLUMEN DESPLAZADO			
DENS. PARAF. (g/cm³)			**0.90**
MUESTRA	**1**	**2**	
MASA SUELO HUM. (g)	48.69	44.79	
MASA DE SUELO + PARAF. (g)	50.17	46.24	
MASA DE SUELO + PARAF. SUMERGIDA (g)	19.34	17.33	
TEMP. DEL AGUA °C	23.00	23.00	
DENS. AGUA (g/cm³)	**0.99747**	**0.99747**	
Densidad del suelo hum. (g/cm³)	**1.66**	**1.64**	
γ_{suelo} (Ton/m³) - PE humedo	**1.63**	**1.60**	
γ_d (Ton/m³) - PE seco	**1.07**	**1.06**	

GRAVEDAD ESPECIFICA ASTM D-854 METODO "B" MUESTRA SECA		
MUESTRA	**1**	**2**
PESO DE LA MUESTRA (g)	50.52	60.49
TEMPERATURA °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO + AGUA (W_{bw}) (g)*	**691.47**	**691.47**
PESO DEL FRASCO + AGUA + SUELO (W_{bws}) (g)	719.94	725.84
TARA N°	**T-60**	**T-69**
TARA+ SUELO SECO (g)	132.74	144.99
PESO DE TARA (g)	82.22	84.50
PESO DE SUELO SECO (W_s) (g)	**50.52**	**60.49**
GRAVEDAD ESPECIFICA (Gs)	**2.29**	**2.32**

CALIBRACION DEL PIGNOMETRO			
Lecturas	**$W_{Pig.\ Seco}$ (g)**	**T°C**	**$W_{Pign+agua}$**
1	193.77	23	691.47
2	193.77	23	691.48
3	193.77	23	691.46
W Promedio Pig. Seco (g)	**193.77**	**W Promedio Pig+AGUA (g)**	**691.47**
σ Pig. Seco (g) < 0.02	**0.00**		







ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

GRAVEDAD Y PESO ESPECIFICO
ASTM D-854 - ASTM D 7263 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CMC**	
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL PROYECTO**	**EN GIRAL**	
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**		**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 02**
				N	**9°15'17.52"**
FECHA DE ANAL. MUESTRA	**24/01/23**	**MUESTRADOR**	**LSP**	**W**	**79°41'9.06"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**	**LABORATORISTA**	**R. APONTE**	**H**	**1.50 m**

HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216		
MUESTRA	**1**	**2**
TARA N°	**T-101**	**T-104**
TARA + SUELO HUMEDO (g)	308.70	349.11
TARA + SUELO SECO (g)	237.26	263.47
PESO DE LA TARA (g)	81.93	83.35
PESO DE HUMEDAD (g)	**71.44**	**85.64**
PESO DE SUELO SECO (g)	**155.33**	**180.12**
% DE HUMEDAD	**45.99%**	**47.55%**

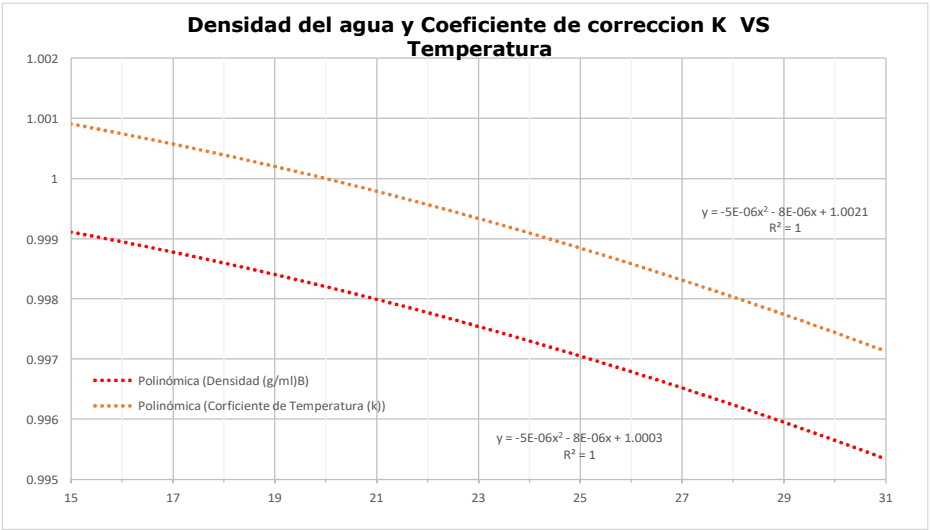
PESO ESPECIFICO ASTM D-7263 METODO "A" VOLUMEN DESPLAZADO		
DENS. PARAF. (g/cm³)		**0.90**
MUESTRA	**1**	**2**
MASA SUELO HUM. (g)	30.70	39.84
MASA DE SUELO + PARAF. (g)	31.50	40.96
MASA DE SUELO + PARAF. SUMERGIDA (g)	12.41	15.03
TEMP. DEL AGUA °C	23.00	23.00
DENS. AGUA (g/cm³)	**0.99747**	**0.99747**
Densidad del suelo hum. (g/cm³)	**1.68**	**1.61**
γ_{suelo} (Ton/m³) - PE humedo	**1.65**	**1.58**
γ_d (Ton/m³) - PE seco	**1.12**	**1.08**

GRAVEDAD ESPECIFICA ASTM D-854 METODO "B" MUESTRA SECA		
MUESTRA	**1**	**2**
PESO DE LA MUESTRA (g)	49.53	
TEMPERATURA °C	23.00	
PESO DEL FRASCO + AGUA (W_{bw}) (g)*	**691.47**	
PESO DEL FRASCO + AGUA + SUELO (W_{bws}) (g)	719.31	
TARA N°	**T-104**	
TARA+ SUELO SECO (g)	132.88	
PESO DE TARA (g)	83.35	
PESO DE SUELO SECO (W_s) (g)	**49.53**	
GRAVEDAD ESPECIFICA (Gs)	**2.28**	

CALIBRACION DEL PIGNOMETRO			
Lecturas	**W Pig. Seco (g)**	**T°C**	**W Pign+agua**
1	193.77	23	691.47
2	193.77	23	691.48
3	193.77	23	691.46
W Promedio Pig. Seco (g)	**193.77**	**W Promedio Pig+AGUA (g)**	**691.47**
σ Pig. Seco (g) < 0.02	**0.00**		







ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

GRAVEDAD Y PESO ESPECIFICO

ASTM D-854 - ASTM D 7263 / REP-2014

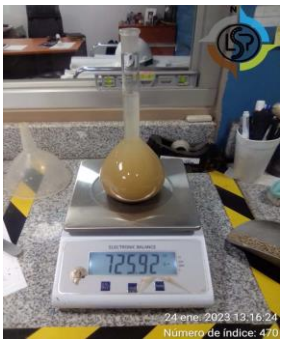
PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL CLIENTE**		**CMC**	
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL PROYECTO**		**EN GIRAL**	
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**		**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 02**	
				N	**9°15'17.52"**	
FECHA DE ANAL. MUESTRA	**24/01/23**	**MUESTRADOR**	**LSP**	**W**	**79°41'9.06"**	
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**	**LABORATORISTA**	**R. APONTE**	**H**	**2.10 m**	

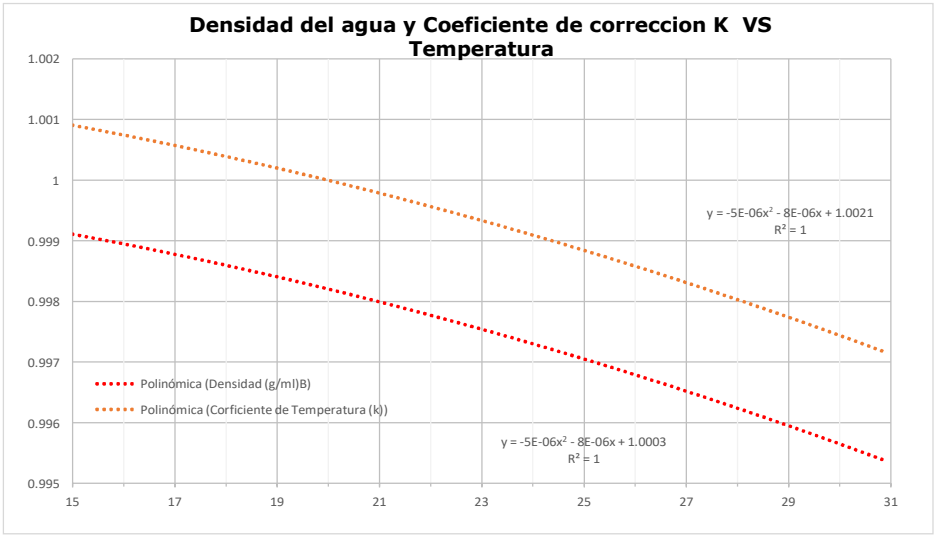
HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216		
MUESTRA	**1**	**2**
TARA N°	**C-34**	**C-13**
TARA + SUELO HUMEDO (g)	237.91	246.19
TARA + SUELO SECO (g)	206.07	212.73
PESO DE LA TARA (g)	70.42	73.07
PESO DE HUMEDAD (g)	**31.84**	**33.46**
PESO DE SUELO SECO (g)	**135.65**	**139.66**
% DE HUMEDAD	**23.47%**	**23.96%**

PESO ESPECIFICO ASTM D-7263 METODO "A" VOLUMEN DESPLAZADO		
DENS. PARAF. (g/cm³)		**0.90**
MUESTRA	**1**	**2**
MASA SUELO HUM. (g)		
MASA DE SUELO + PARAF. (g)		
MASA DE SUELO + PARAF. SUMERGIDA (g)		
TEMP. DEL AGUA °C		
DENS. AGUA (g/cm³)		
Densidad del suelo hum. (g/cm³)		
γ_{suelo} (Ton/m³) - PE humedo		
γ_d (Ton/m³) - PE seco		

GRAVEDAD ESPECIFICA ASTM D-854 METODO "B" MUESTRA SECA		
MUESTRA	**1**	**2**
PESO DE LA MUESTRA (g)	59.65	
TEMPERATURA °C	23.00	
PESO DEL FRASCO + AGUA (W_{bw}) (g)*	**691.47**	
PESO DEL FRASCO + AGUA + SUELO (W_{bws}) (g)	725.92	
TARA N°	**C-13**	
TARA+ SUELO SECO (g)	132.72	
PESO DE TARA (g)	73.07	
PESO DE SUELO SECO (W_s) (g)	**59.65**	
GRAVEDAD ESPECIFICA (Gs)	**2.37**	

CALIBRACION DEL PIGNOMETRO			
Lecturas	**$W_{Pig. Seco}$ (g)**	**T°C**	**$W_{Pign+agua}$**
1	193.77	23	691.47
2	193.77	23	691.48
3	193.77	23	691.46
W Promedio $_{Pig. Seco}$ (g)	**193.77**	**W Promedio $_{Pig+AGUA}$ (g)**	**691.47**
σ Pig. Seco (g) < 0.02	**0.00**		





ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

GRAVEDAD Y PESO ESPECIFICO
ASTM D-854 - ASTM D 7263 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CMC**	
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL PROYECTO**	**EL GIRAL**	
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**		**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 03**
				N	**9°15'9.91"**
FECHA DE ANAL. MUESTRA	**24/01/23**	**MUESTRADOR**	**LSP**	**W**	**79°41'20.26"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**	**LABORATORISTA**	**R. APONTE**	**H**	**0.60 m**

HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216		
MUESTRA	**1**	**2**
TARA N°	**T-131**	**T-145**
TARA + SUELO HUMEDO (g)	275.39	253.58
TARA + SUELO SECO (g)	221.67	202.14
PESO DE LA TARA (g)	84.24	83.15
PESO DE HUMEDAD (g)	**53.72**	**51.44**
PESO DE SUELO SECO (g)	**137.43**	**118.99**
% DE HUMEDAD	**39.09%**	**43.23%**

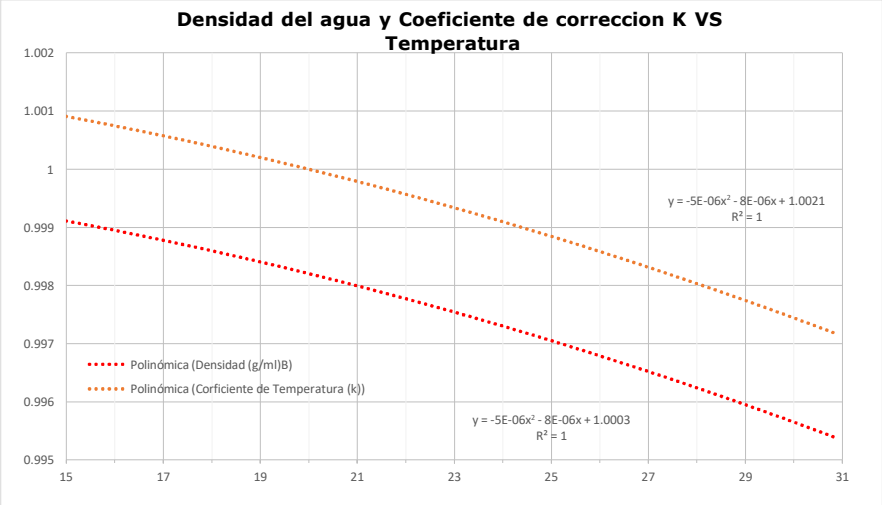
PESO ESPECIFICO ASTM D-7263 METODO "A" VOLUMEN DESPLAZADO		
DENS. PARAF. (g/cm³)		**0.90**
MUESTRA	**1**	**2**
MASA SUELO HUM. (g)	34.31	31.18
MASA DE SUELO + PARAF. (g)	35.42	32.10
MASA DE SUELO + PARAF. SUMERGIDA (g)	14.54	12.34
TEMP. DEL AGUA °C	23.00	23.00
DENS. AGUA (g/cm³)	**0.99747**	**0.99747**
Densidad del suelo hum. (g/cm³)	**1.74**	**1.66**
γ_{suelo} (Ton/m³) - PE humedo	**1.71**	**1.63**
γ_d (Ton/m³) - PE seco	**1.21**	**1.15**

GRAVEDAD ESPECIFICA ASTM D-854 METODO "B" MUESTRA SECA		
MUESTRA	**1**	**2**
PESO DE LA MUESTRA (g)	55.40	
TEMPERATURA °C	23.00	
PESO DEL FRASCO + AGUA (W_{bw}) (g)*	**691.47**	
PESO DEL FRASCO + AGUA + SUELO (W_{bws}) (g)	724.24	
TARA N°	**T-145**	
TARA+ SUELO SECO (g)	138.55	
PESO DE TARA (g)	83.15	
PESO DE SUELO SECO (W_s) (g)	**55.40**	
GRAVEDAD ESPECIFICA (Gs)	**2.45**	

CALIBRACION DEL PIGNOMETRO			
Lecturas	**$W_{Pig. Seco}$ (g)**	**T°C**	**$W_{Pign+agua}$**
1	193.77	23	691.47
2	193.77	23	691.48
3	193.77	23	691.46
W Promedio Pig. Seco (g)	**193.77**	**W Promedio Pig+AGUA (g)**	**691.47**
σ Pig. Seco (g) < 0.02	**0.00**		







ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

GRAVEDAD Y PESO ESPECIFICO
ASTM D-854 - ASTM D 7263 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CMC**	
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL PROYECTO**	**EL GIRAL**	
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**		**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 03**
				N	**9°15'9.91"**
FECHA DE ANAL. MUESTRA	**24/01/23**	**MUESTRADOR**	**LSP**	**W**	**79°41'20.26"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**	**LABORATORISTA**	**R. APONTE**	**H**	**1.50 m**

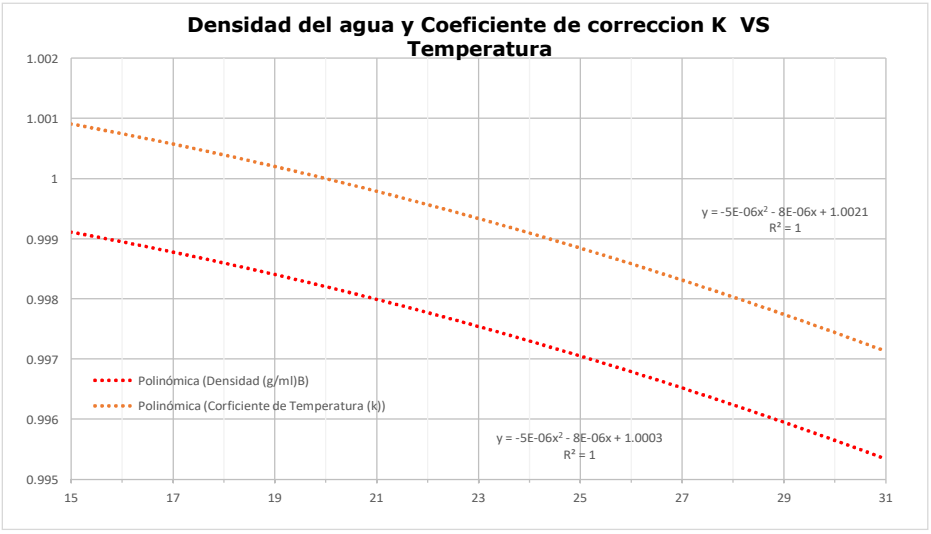
HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216		
MUESTRA	**1**	**2**
TARA N°	**T-103**	**T-146**
TARA + SUELO HUMEDO (g)	291.47	211.10
TARA + SUELO SECO (g)	228.60	173.46
PESO DE LA TARA (g)	85.32	83.37
PESO DE HUMEDAD (g)	**62.87**	**37.64**
PESO DE SUELO SECO (g)	**143.28**	**90.09**
% DE HUMEDAD	**43.88%**	**41.78%**

PESO ESPECIFICO ASTM D-7263 METODO "A" VOLUMEN DESPLAZADO		
DENS. PARAF. (g/cm³)		**0.90**
MUESTRA	**1**	**2**
MASA SUELO HUM. (g)	31.44	30.89
MASA DE SUELO + PARAF. (g)	32.46	31.89
MASA DE SUELO + PARAF. SUMERGIDA (g)	13.31	13.09
TEMP. DEL AGUA °C	23.00	23.00
DENS. AGUA (g/cm³)	**0.99747**	**0.99747**
Densidad del suelo hum. (g/cm³)	**1.74**	**1.74**
γ_{suelo} (Ton/m³) - PE humedo	**1.71**	**1.71**
γ_d (Ton/m³) - PE seco	**1.19**	**1.20**

GRAVEDAD ESPECIFICA ASTM D-854 METODO "B" MUESTRA SECA		
MUESTRA	**1**	**2**
PESO DE LA MUESTRA (g)		
TEMPERATURA °C		
PESO DEL FRASCO + AGUA (W_{bw}) (g)*		
PESO DEL FRASCO + AGUA + SUELO (W_{bws}) (g)		
TARA N°		
TARA+ SUELO SECO (g)		
PESO DE TARA (g)		
PESO DE SUELO SECO (W_s) (g)		
GRAVEDAD ESPECIFICA (Gs)		

CALIBRACION DEL PIGNOMETRO			
Lecturas	**W Pig. Seco (g)**	**T°C**	**W Pign+agua**
1	193.77	23	691.47
2	193.77	23	691.48
3	193.77	23	691.46
W Promedio Pig. Seco (g)	**193.77**	**W Promedio Pig+AGUA (g)**	**691.47**
σ Pig. Seco (g) < 0.02	**0.00**		





ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

GRAVEDAD Y PESO ESPECIFICO

ASTM D-854 - ASTM D 7263 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CMC**	
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL PROYECTO**	**EL GIRAL**	
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**		**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 03**
				N	**9°15'9.91"**
FECHA DE ANAL. MUESTRA	**24/01/23**	**MUESTRADOR**	**LSP**	**W**	**79°41'20.26"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**	**LABORATORISTA**	**R. APONTE**	**H**	**3.00 m**

HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216		
MUESTRA	**1**	**2**
TARA N°	**T-64**	**T-61**
TARA + SUELO HUMEDO (g)	474.26	639.22
TARA + SUELO SECO (g)	339.63	450.00
PESO DE LA TARA (g)	82.10	85.32
PESO DE HUMEDAD (g)	**134.63**	**189.22**
PESO DE SUELO SECO (g)	**257.53**	**364.68**
% DE HUMEDAD	**52.28%**	**51.89%**

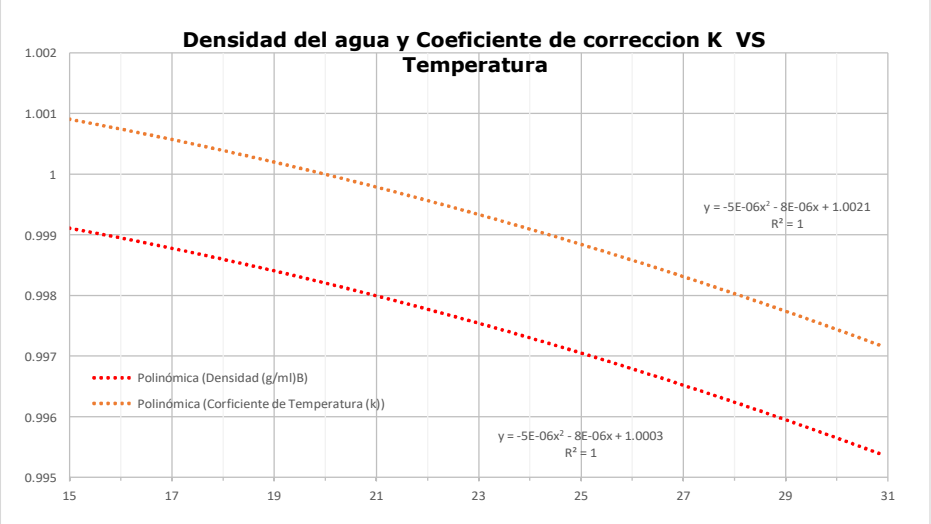
PESO ESPECIFICO ASTM D-7263 METODO "A" VOLUMEN DESPLAZADO		
DENS. PARAF. (g/cm³)		**0.90**
MUESTRA	**1**	**2**
MASA SUELO HUM. (g)	51.05	34.27
MASA DE SUELO + PARAF. (g)	52.99	35.42
MASA DE SUELO + PARAF. SUMERGIDA (g)	20.99	12.91
TEMP. DEL AGUA °C	23.00	23.00
DENS. AGUA (g/cm³)	**0.99747**	**0.99747**
Densidad del suelo hum. (g/cm³)	**1.71**	**1.61**
γ_{suelo} (Ton/m³) - PE humedo	**1.67**	**1.58**
γ_d (Ton/m³) - PE seco	**1.10**	**1.04**

GRAVEDAD ESPECIFICA ASTM D-854 METODO "B" MUESTRA SECA		
MUESTRA	**1**	**2**
PESO DE LA MUESTRA (g)	58.70	
TEMPERATURA °C	23.00	
PESO DEL FRASCO + AGUA (W_{bw}) (g)*	**691.47**	
PESO DEL FRASCO + AGUA + SUELO (W_{bws}) (g)	725.95	
TARA N°	**T-61**	
TARA+ SUELO SECO (g)	144.02	
PESO DE TARA (g)	85.32	
PESO DE SUELO SECO (W_s) (g)	**58.70**	
GRAVEDAD ESPECIFICA (Gs)	**2.42**	

CALIBRACION DEL PIGNOMETRO			
Lecturas	**$W_{Pig. Seco}$ (g)**	**T°C**	**$W_{Pign+agua}$**
1	193.77	23	691.47
2	193.77	23	691.48
3	193.77	23	691.46
W Promedio Pig. Seco (g)	**193.77**	**W Promedio Pig+AGUA (g)**	**691.47**
σ Pig. Seco (g) < 0.02	**0.00**		







ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

GRAVEDAD Y PESO ESPECIFICO

ASTM D-854 - ASTM D 7263 / REP-2014

PROYECTO N°	**04-04-50-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL CLIENTE**	**CMC**	
INFORME N°	**I 04-04-50-01-01 EL GIRAL**		**NOMBRE DEL PROYECTO**	**EL GIRAL**	
UBICACIÓN	**Provincia de Colón, Distrito de Colón , Corregimiento de Buena Vista, Sitio el Giral**		**DATOS DE LA MUESTRA**	**HOYO**	**SONDEO 03**
				N	**9°15'9.91"**
FECHA DE ANAL. MUESTRA	**24/01/23**	**MUESTRADOR**	**LSP**	**W**	**79°41'20.26"**
FECHA DE TOMA MUESTRA	**12/01/23**	**LABORATORISTA**	**R. APONTE**	**H**	**3.60 m**

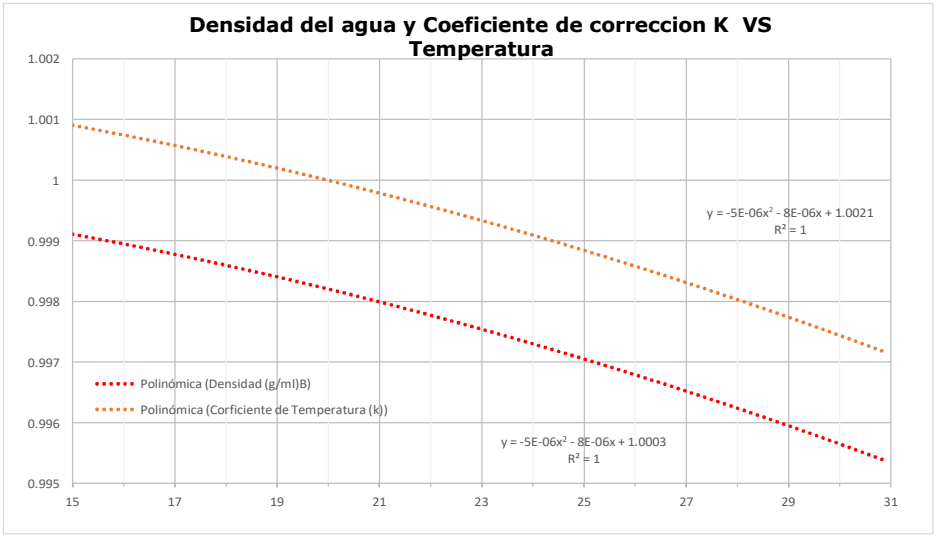
HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216		
MUESTRA	**1**	**2**
TARA N°	**T-133**	**T-65**
TARA + SUELO HUMEDO (g)	350.74	302.88
TARA + SUELO SECO (g)	271.79	245.38
PESO DE LA TARA (g)	83.85	84.61
PESO DE HUMEDAD (g)	**78.95**	**57.50**
PESO DE SUELO SECO (g)	**187.94**	**160.77**
% DE HUMEDAD	**42.01%**	**35.77%**

PESO ESPECIFICO ASTM D-7263 METODO "A" VOLUMEN DESPLAZADO		
DENS. PARAF. (g/cm³)		**0.90**
MUESTRA	**1**	**2**
MASA SUELO HUM. (g)	28.61	44.92
MASA DE SUELO + PARAF. (g)	29.45	45.79
MASA DE SUELO + PARAF. SUMERGIDA (g)	12.47	19.13
TEMP. DEL AGUA °C	23.00	23.00
DENS. AGUA (g/cm³)	**0.99747**	**0.99747**
Densidad del suelo hum. (g/cm³)	**1.78**	**1.74**
γ_{suelo} (Ton/m³) - PE humedo	**1.74**	**1.71**
γ_d (Ton/m³) - PE seco	**1.26**	**1.23**

GRAVEDAD ESPECIFICA ASTM D-854 METODO "B" MUESTRA SECA		
MUESTRA	**1**	**2**
PESO DE LA MUESTRA (g)		
TEMPERATURA °C		
PESO DEL FRASCO + AGUA (W_{bw}) (g)*		
PESO DEL FRASCO + AGUA + SUELO (W_{bws}) (g)		
TARA N°		
TARA+ SUELO SECO (g)		
PESO DE TARA (g)		
PESO DE SUELO SECO (W_s) (g)		
GRAVEDAD ESPECIFICA (Gs)		

CALIBRACION DEL PIGNOMETRO			
Lecturas	**$W_{Pig. Seco}$ (g)**	**T°C**	**$W_{Pign+agua}$**
1	193.77	23	691.47
2	193.77	23	691.48
3	193.77	23	691.46
W Promedio Pig. Seco (g)	**193.77**	**W Promedio Pig+AGUA (g)**	**691.47**
σ Pig. Seco (g) < 0.02	**0.00**		





ING. RUTILIO VILLARREAL
IDONEIDAD # 99-006-013
PROFESIONAL RESPONSABLE

ING. MARIA GUTIERREZ
IDONEIDAD # 2021-006-152
JEFE DE LABORATORIO

ANEXO 9.
REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fig 9.1. Sondeo 01. Ubicación 1



Fig 9.2. Sondeo 01. Ubicación 2

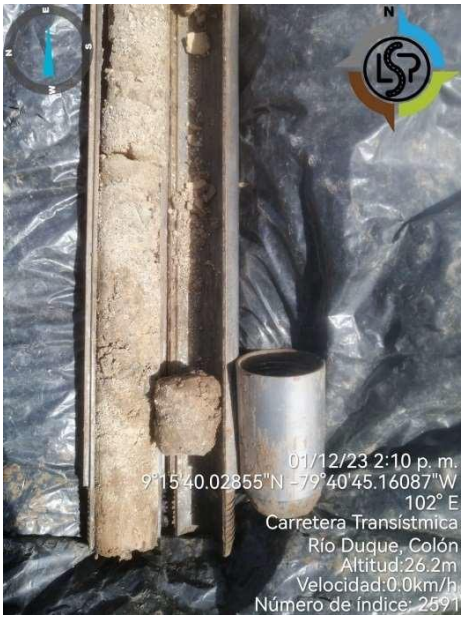


Fig 9.3. Recuperaciones de sondeo 01 (0.60 – 1.20 m). Inicio



Fig 9.4. Recuperaciones de sondeo 01 (1.50 – 2.10 m).



Fig 9.5. Recuperaciones de Sondeo 01 (3.00– 3.60 m).



Fig 9.6. Recuperaciones de Sondeo 01 (4.50 – 5.05 m). Fin



Fig 9.7. Sondeo 02. Ubicación 1



Fig 9.8. Sondeo 02. Ubicación 2



Fig 9.9. No se recuperó material del Sondeo 02 (0.60– 1.20 m). Inicio



Fig 9.10. Recuperaciones de Sondeo 02 (1.50 – 2.10 m).



Fig 9.11. Recuperaciones de Sondeo 02 (2.10 – 2.20 m).



Fig 9.13. Sondeo 03. Ubicación 1

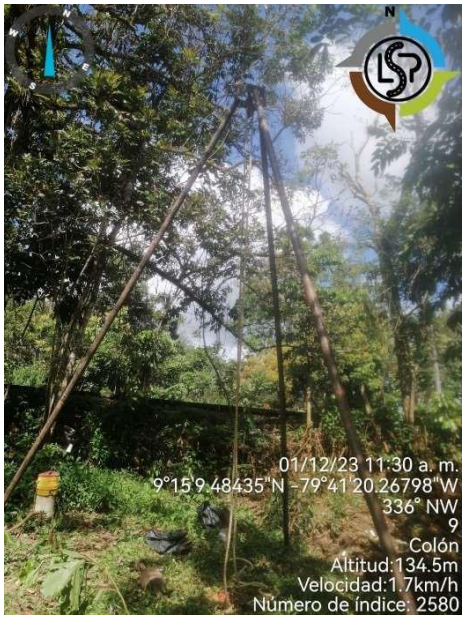


Fig 9.14. Sondeo 03. Ubicación 2



Fig 9.15. Recuperaciones de Sondeo 03 (0.60 – 1.20 m). Inicio



Fig 9.16. Recuperaciones de Sondeo 03 (1.50 – 2.10 m).



Fig 9.17. Recuperaciones de Sondeo 03 (3.00 – 3.60 m).

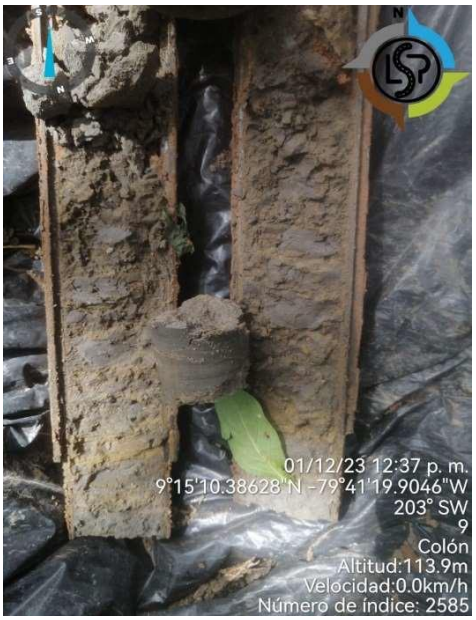


Fig 9.18. Recuperaciones de Sondeo 03 (0.60 – 1.20 m). Inicio



Fig 9.19. DCP #1



Fig 9.20. DCP #2



Fig 9.21. DCP #3



Fig 9.22. DCP #4



Fig 9.23. DCP #5



Fig 9.24. DCP #6



Fig 9.25. DCP #7



Fig 9.26. DCP #8



Fig 9.27. DCP #9



Fig 9.28. DCP #10



Fig 9.29. DCP #11



Fig 9.30. DCP #12



Fig 9.31. DCP #13



Fig 9.32. DCP #14



Fig 9.33. DCP #15



Fig 9.34. DCP #16



Fig 9.35. DCP #17



Fig 9.36. DCP #18



Fig 9.37. DCP #19



Fig 9.38. DCP #20



Fig 9.39. DCP #21



Fig 9.40. DCP #22

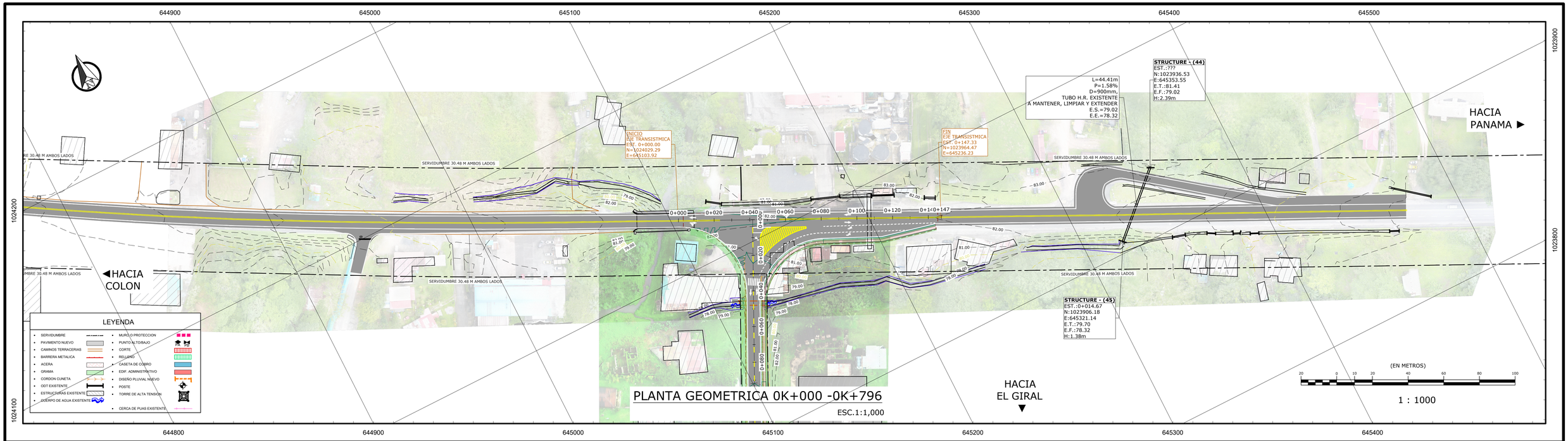


Fig 9.41. DCP #23



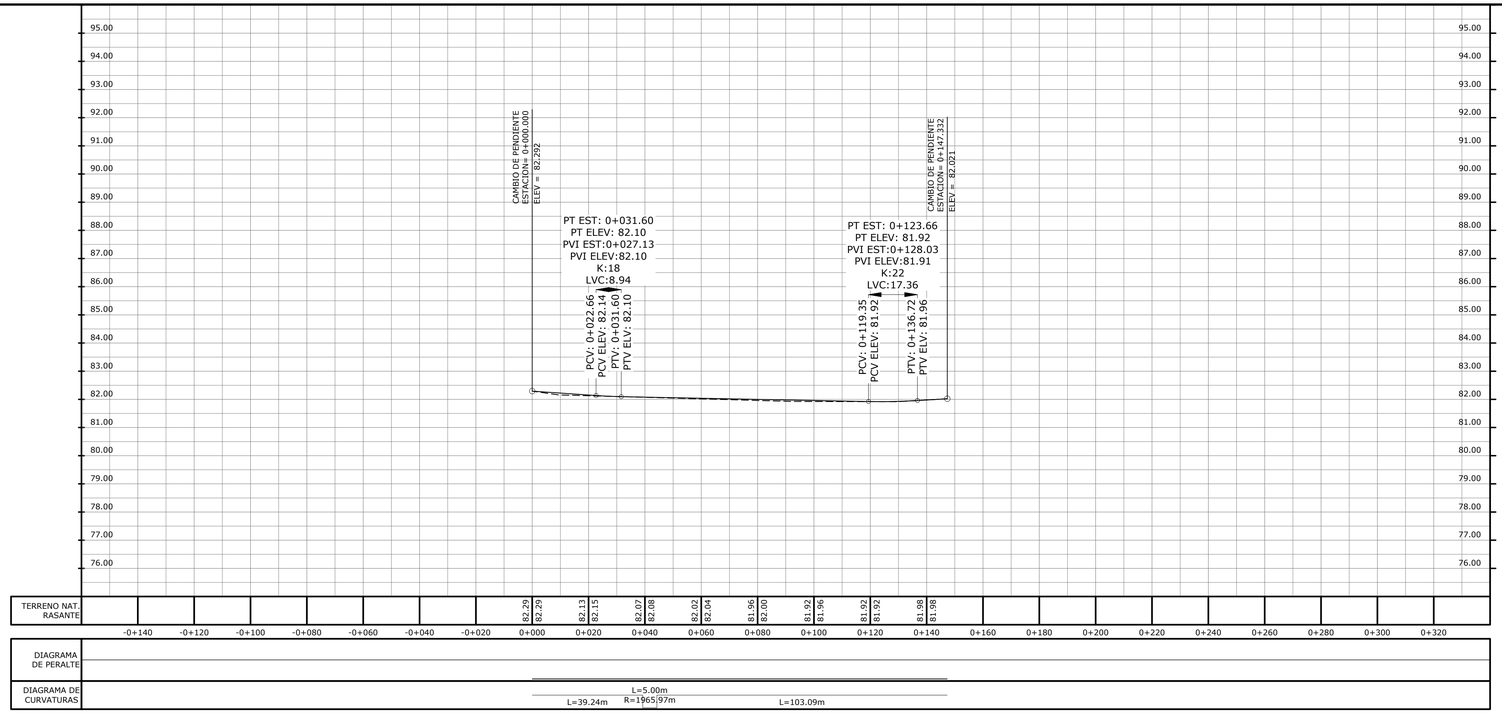
Fig 9.42. DCP #24

Anexo 8 – Planos del Perfil Topográfico.



PLANTA GEOMETRICA 0K+000 -0K+796

ESC.1:1,000



REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONSULTOR

AREAS PARA SELLOS

CONTENIDO: PLANTA GEOMETRICA OK+300-1K+400		CODIGO: 032219-PL-TERR-001-R0	
DISEÑO GEOMETRICO: ING. ERIKA POLO		DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO	
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO		DIBUJO: TEC. ROSA VASQUEZ	
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL		ESCALA: INDICADAS	FECHA: ENERO 2023

REVISIONES:	No.	FECHA:	OBSERVACION:
	R0	23/11/22	EMISION INICIAL
	R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO
	R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO
	R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO

LSP CONSULTORES

HOJA: TERR-01

DE 52

645190 645120 645050 644980

1024030

1023470

HACIA PANAMA

HACIA COLON

HACIA EL GIRAL

COL-2 TUB-3
L=7.92m
P=3.00%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=78.67
E.S.=78.43

COL-2 CAB-1
EST.:0+051.46
N:1023960.89
E:645126.37
E.T.:79.36
E.F.:78.43
H:0.92m

COL-2 TRG-3
EST.:0+058.57
N:1023956.05
E:645120.10
E.T.:80.40
E.F.:78.57
H:1.83m

CAB-1A
EST.:0+046.84
N:1023965.51
E:645127.45
E.T.:79.98
E.F.:76.93
H:3.05m

L=15.00m
P=0.50%
CAJON PLUVIAL DE
1.83x2.44 A INSTALAR
E.S.=76.93
E.E.=76.85

COL-2 TUB-2
L=27.25m
P=3.00%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=79.54
E.S.=78.72

COL-2 TRG-2
EST.:0+085.82
N:1023931.63
E:645107.99
E.T.:80.83
E.F.:79.44
H:1.39m

COL-2 TUB-1
L=44.23m
P=3.00%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=80.91
E.S.=79.58

COL-2 TRG -1
EST.:0+130.05
N:1023891.93
E:645088.52
E.T.:82.59
E.F.:80.81
H:1.78m

COL-4 TUB-5
L=36.05m
P=2.00%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=81.93
E.S.=81.21

COL-4 TRG-6
EST.:0+213.55
N:1023816.99
E:645051.67
E.T.:83.12
E.F.:81.83
H:1.29m

CAB-2A
EST.:0+245.43
N:1023787.27
E:645039.87
E.T.:82.01
E.F.:78.38
H:3.63m

L=15.60m
P=1.20%
D=1200mm,
2 TUBOS H.R
A INSTALAR
E.S.=78.38
E.E.=78.19

COL-4 CAB-1
EST.:0+249.45
N:1023783.67
E:645038.09
E.T.:82.01
E.F.:80.58
H:1.43m

COL-4 TUB-6
L=2.32m
P=2.50%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=80.74
E.S.=80.68

COL-4 TRG-5
EST.:0+249.60
N:1023784.55
E:645035.95
E.T.:82.66
E.F.:80.64
H:2.03m

COL-4 TUB-4
L=39.40m
P=2.00%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=81.92
E.S.=81.13

COL-4 TRG-4
EST.:0+289.00
N:1023749.28
E:645018.40
E.T.:83.20
E.F.:81.82
H:1.38m

COL-4 TUB-3
L=49.05m
P=3.50%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=83.69
E.S.=81.97

COL-4 TRG-3
EST.:0+338.05
N:1023705.25
E:644996.77
E.T.:85.05
E.F.:83.59
H:1.46m

COL-4 TUB-2
L=51.55m
P=3.90%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=85.54
E.S.=83.74

COL-4 TRG -2
EST.:0+389.60
N:1023659.03
E:644973.96
E.T.:87.12
E.F.:85.44
H:1.68m

COL-4 TUB-1
L=50.23m
P=2.50%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=87.09
E.S.=85.83

COL-4 TRG-1
EST.:0+439.83
N:1023613.92
E:644951.86
E.T.:89.14
E.F.:87.09
H:2.05m

CRUCE PLUVIAL EXIST.
L=12.18m
P=2.96%
D=900mm,
TUBO H.R. A MANTENER,
EXTENDER Y LIMPIAR
E.S.=86.39
E.E.=86.03

COL-6 TRG-6
EST.:0+539.81
N:1023537.83
E:644887.24
E.T.:88.85
E.F.:86.51
H:2.34m

VA HACIA COL-6 TRG-7
L=43.07m
P=3.00%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.S.=86.61
E.E.=85.32

CRUCE PLUVIAL
EXISTENTE
L=12.67m
P=0.55%
D=750mm,
2 TUBOS H.R.
A REEMPLAZAR
E.S.=76.93
E.E.=76.86

CAB-1B
EST.:0+046.63
N:1023972.31
E:645114.08
E.T.:79.90
E.F.:76.85
H:3.05m

CRUCE PLUVIAL
EXISTENTE
L=14.32m
P=0.07%
D=600mm,
2 TUBOS H.R.
A REEMPLAZAR
E.S.=78.34
E.E.=78.33

CAB-2B
EST.:0+249.71
N:1023790.05
E:645024.52
E.T.:80.01
E.F.:78.19
H:1.82m

SERVIDUMBRE 7.50 M AMBOS LADOS

0+000 0+020 0+040 0+060 0+080 0+100 0+120 0+140 0+160 0+180 0+200 0+220 0+240 0+260 0+280 0+300 0+320 0+340 0+360 0+380 0+400 0+420 0+440 0+460 0+480 0+500 0+520 0+540 0+560 0+580 0+600

LEYENDA

- SERVIDUMBRE
- PAVIMENTO NUEVO
- CAMINOS TERRACERIAS
- BARRERA METALICA
- ACERA
- GRAMA
- CORDON CUNETA
- ODT EXISTENTE
- ESTRUCTURAS EXISTENTE
- CUERPO DE AGUA EXISTENTE
- MURO O PROTECCION
- PUNTO ALTO/BAJO
- CORTE
- RELLENO
- CASETA DE COBRO
- EDIF. ADMINISTRATIVO
- DISEÑO PLUVIAL NUEVO
- POSTE
- TORRE DE ALTA TENSION
- CERCA DE PUAS EXISTENTE

PLANTA GEOMETRICA 0K+000 -0K+580

ESC.1:750

CAMBIO DE PENDIENTE
EST:0+000.000
ELEV = 82.069

EST PTO BAJO: 0+58.14
ELEV PTO BAJO: 80.37
EST PIV:0+055.22
ELEV PIV:79.50
K:9.00
LONG. CURVA:79.42

EST PTO ALTO: 1+75.83
ELEV PTO ALTO: 83.68
EST PIV:0+166.92
PIV:84.07
K:9.00
LONG CURVA:55.76

EST PTO BAJO: 2+49.98
ELEV PTO BAJO: 82.63
EST PIV:0+263.60
ELEV PIV:82.03
K:14.25
LONG. CURVA:87.31

EST PTO ALTO: 4+87.17
ELEV PTO ALTO: 90.21
EST PIV:0+494.28
PIV:91.30
K:10.00
LONG CURVA:94.59

-3.49% -4.74% 4.09% -2.11% 4.02% -5.44%

PCV: 0+015.53 ELEV PCV: 81.38
PTV: 0+094.93 ELEV PTV: 81.12
PCV: 0+139.04 ELEV PCV: 82.93
PTV: 0+194.80 ELEV PTV: 81.48
PCV: 0+218.94 ELEV PCV: 82.95
PTV: 0+307.25 ELEV PTV: 83.78
PCV: 0+446.98 ELEV PCV: 89.40
PTV: 0+541.52 ELEV PTV: 88.73
PCV: 0+588.56 ELEV PCV: 86.17

CAJON PLUVIAL
2.44M x 1.83M
A INSTALAR
L=15.00m, P=0.50%

L=15.60m
P=1.20%
D=1200mm,
2 TUBOS H.R.
A INSTALAR
E.S.=78.38
E.E.=78.19

L=12.18m
P=2.96%
D=900mm,
TUBO H.R. EXISTENTE
A MANTENER
E.S.=86.39
E.E.=86.03

ESCALA GRAFICA

(EN METROS)

15 0 7.5 15 30 45 60 75

1 : 750

| | | |

644840 644770 644700 644630 644560 644490 644420 644350

1023540 1023610 1023260 1023330

644770 644700 644630 644560 644490 644420 644350 644280

◄HACIA LA TRANSISTMICA

HACIA EL GIRAL ►

LINEA DE ALTA TENSION

TORRE

SERVIDUMBRE 7.50 M AMBOS LADOS

COL-6 TRG-7
EST.:0+582.43
N:1023534.17
E:644844.13
E.T.:86.54
E.E.:85.32 (COL-6 TUB-6)
E.F.:85.17
H:1.37m

COL-6 TUB-7
L=51.09m
P=3.00%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=85.27
E.S.=83.74

COL-6 CAB-1
EST.:0+623.37
N:1023524.35
E:644804.90
E.T.:83.98
E.E.:82.88 (COL-6 TUB-8)
E.F.:82.78
H:1.20m

CAB-4A
EST.:0+609.52
N:1023528.48
E:644818.05
E.T.:84.54
E.F.:81.15
H:3.39m

COL-8 TUB-8
L=11.44m
P=3.00%
D=750mm,
TUBO H.R.
E.E.=83.22
E.S.=82.88

COL-6 TUB-4
L=13.35m
P=1.00%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=83.35
E.S.=83.22

COL-10 TRG-4
EST.:0+647.36
N:1023524.44
E:644780.63
E.T.:84.73
E.E.:83.40 (COL-6 TUB-3)
E.F.:83.25
H:1.48m

COL-6 TRG-5
EST.:0+634.00
N:1023526.93
E:644793.75
E.T.:84.76
E.E.:83.22 (COL-6 TUB-4)
E.E.:83.74 (COL-6 TUB-7)
E.F.:83.12
H:1.64m

COL-6 TUB-3
L=25.54m
P=1.00%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=83.66
E.S.=83.40

COL-6 TRG-3
EST.:0+672.90
N:1023519.58
E:644755.56
E.T.:84.98
E.E.:83.70 (COL-6 TUB-2)
E.F.:83.56
H:1.42m

COL-6 TUB-2
L=32.79m
P=1.00%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=84.63
E.S.=83.70

COL-6 TRG-2
PSL.:0+705.69
N:1025[illegible]3.41
E:644723[illegible]
E.T.:85.32
E.E.:84.08 (COL-6 TUB-1)
E.F.:83.93
H:1.39m

COL-6 TRG-1
EST.:0+743.43
N:1023506.44
E:644686.27
E.T.:85.70
E.F.:84.55
H:1.15m

STRUCTURE - (10)
EST.:0+783.10
N:1023497.86
E:644648.66
E.T.:83.08
E.F.:81.38
H:1.70m

COL-6 TUB-1
L=37.74m
P=1.50%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=84.65
E.S.=84.08

CRUCE PLUVIAL EXISTENTE
L=20.83m
P=-3.12%
D=1200mm,
2 TUBOS H.R.
A REEMPLAZAR
E.S.=80.73
E.E.=81.38

RAM-2 CAB-1
EST.:0+789.40
N:1023495.29
E:644641.59
E.T.:85.95
E.E.:84.57 (RAM-2 TUB-2)
E.F.:84.57
H:1.38m

RAM-2 TUB-2
L=2.51m
P=3.00%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=84.65
E.S.=84.57

RAM-2 TRG -2
EST.:0+789.40
N:1023497.76
E:644641.12
E.T.:86.61
E.E.:84.95 (RAM-2 TUB-1)
E.F.:84.55
H:2.06m

RAM-2 TUB-1
L=30.37m
P=3.00%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=85.86
E.S.=84.95

RAM-2 TRG-1
EST.:0+820.15
N:1023491.56
E:644611.39
E.T.:87.71
E.F.:85.76
H:1.95m

COL-8 TRG-6
EST.:0+956.11
N:1023419.57
E:644499.96
E.T.:85.83
E.E.:84.56 (COL-8 TUB-5)
E.F.:84.01
H:1.82m

COL-8 TUB-5
L=36.00m
P=3.50%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=85.82
E.S.=84.56

COL-8 TRG-5
EST.:0+919.78
N:1023442.41
E:644527.79
E.T.:87.72
E.F.:85.72
H:2.00m

CAB-6A
EST.:0+983.35
N:1023399.79
E:644481.52
E.T.:81.65
E.F.:81.05
H:2.60m

L=15.94m
P=2.00%
D=900mm,
TUBO H.R.
A INSTALAR
E.E.=81.05
E.S.=80.73

COL-8 CAB-1
EST.:0+989.54
N:1023395.09
E:644477.44
E.T.:83.04
E.E.:81.87 (COL-8 TUB-7)
E.F.:81.77
H:1.27m

COL-8 TUB-6
L=34.06m
P=3.50%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=84.11
E.S.=82.92

CUNETA TRAPEZOIDAL
A AMBOS LADOS
EST. 0K+961 @ 0K+982
L= 21.00
P= 5.30%

COL-8 TUB-7
L=3.17m
P=-8.00%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=82.00
E.S.=81.87

COL-8 TRG-4
EST.:0+990.40
N:1023396.72
E:644474.71
E.T.:84.16
E.E.:82.92 (COL-8 TUB-6)
E.E.:82.01 (COL-8 TUB-3)
E.F.:81.90
H:2.26m

COL-8 TUB-3
L=30.00m
P=0.50%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=82.16
E.S.=82.01

COL-8 TRG-3
EST.:1+020.40
N:1023376.04
E:644452.97
E.T.:83.66
E.E.:82.16 (COL-8 TUB-2)
E.F.:82.06
H:1.60m

COL-8 TUB-2
L=42.90m
P=0.50%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=82.37
E.S.=82.16

COL-8 TRG-2
EST.:1+062.78
N:1023347.75
E:644420.73
E.T.:83.67
E.E.:82.37 (COL-8 TUB-1)
E.F.:82.27
H:1.40m

COL-8 TUB-1
L=35.38m
P=0.58%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=82.55
E.S.=82.37

COL-8 TRG-1
EST.:1+097.68
N:1023327.79
E:644391.51
E.T.:83.69
E.F.:82.45
H:1.24m

CAB-7A
EST.:1+147.29
N:1023299.72
E:644350.55
E.T.:83.28
E.F.:79.25
H:4.03m

COL-10 CAB -1
EST.:1+149.78
N:1023298.19
E:644348.56
E.T.:83.46
E.E.:82.43 (COL-10 TUB-4)
E.F.:79.46
H:4.00m

COL-10 TUB-4
L=2.75m
P=3.50%
D=600mm,
TUBO H.R.
E.E.=82.53
E.S.=82.43

CRUCE PLUVIAL EXISTENTE
L=15.95m
P=2.13%
D=600mm,
2 TUBOS H.R.
A REEMPLAZAR
E.S.=79.26
E.E.=78.92

SERVIDUMBRE 7.50 M AMBOS LADOS
L=15.00m
P=0.50%
CAJON PLUVIAL DE
2.13x2.44 A INSTALAR
E.S.=79.25
E.E.=79.17

CAB-7B
EST.:1+146.76
N:1023312.74
E:644343.10
E.T.:83.10
E.F.:79.17
H:3.93m

CUNETA TRAPEZOIDAL
A AMBOS LADOS
EST. 1K+100 @ 1K+145
L= 45.00
P= 1.5%

CRUCE PLUVIAL EXISTENTE
L=16.87m
P=3.02%
D=600mm,
TUBO H.R.
A REEMPLAZAR
E.S.=81.06
E.E.=80.55

CRUCE PLUVIAL EXISTENTE
L=16.50m
P=0.78%
D=900mm,
TUBO H.R.
A REEMPLAZAR
E.S.=81.02
E.E.=80.89

L=16.88m
P=1.00%
D=1200mm,
2 TUBOS H.R.
A INSTALAR
E.S.=81.15
E.E.=80.98

CAB-4B
EST.:0+617.24
N:1023542.13
E:644808.12
E.T.:84.39
E.F.:80.98
H:3.32m

L=15.10m
P=1.20%
D=1200mm,
2 TUBOS H.R.
A INSTALAR
E.S.=83.18
E.E.=83.00

CAB-5-B-EXISTENTE
EST.:0+785.47
N:1023511.74
E:644642.45
E.T.:83.18
E.F.:80.73
H:2.45m

CAB-6B
EST.:0+988.66
N:1023407.01
E:644467.32
E.T.:83.45
E.F.:80.73
H:2.71m

CAB-8
EST.:1+[illegible]
N:1023[illegible]
E:644[illegible]
E.T.:[illegible]
E.F.:[illegible]
H:[illegible]

CUNETA TRAPEZOIDAL
A AMBOS LADOS
EST. 1K+961 @ 1K+982
L= 21.00
P= 5.30%

LEYENDA
- SERVIDUMBRE
- PAVIMENTO NUEVO
- CAMINOS TERRACERIAS
- BARRERA METALICA
- ACERA
- GRAMA
- CORDON-CUNETA
- DOT EXISTENTE
- ESTRUCTURAS EXISTENTE
- CUERPO DE AGUA EXISTENTE
- MURO O PROTECCION
- PUNTO ALTO/BAJO
- CORTE
- RELLENO
- CASETA DE COBRO
- EDIF. ADMINISTRATIVO
- DISEÑO PLUVIAL NUEVO
- POSTE
- TORRE DE ALTA TENSION
- CERCA DE FUAS EXISTENTE

ESCALA GRAFICA
(EN METROS)
-15 0 7.5 15 30 45 60 75
1 : 750

PLANTA GEOMETRICA 0K+580 @ 1K+220
ESC.1:750

EST PTO ALTO: 8+70.44
ELEV PTO ALTO: 88.74
EST PIV:0+881.20
PIV:89.87
K:11.61
LONG CURVA:104.78

EST PTO BAJO: 6+42.96
ELEV PTO BAJO: 84.69
EST PIV:0+620.90
ELEV PIV:84.41
K:10.00
LONG. CURVA:64.68
PCV: 0+589.24
ELEV PCV: 86.17
PTV: 0+653.24
ELEV PTV: 84.74

EST PTO BAJO: 7+56.15
ELEV PTO BAJO: 85.80
EST PIV:0+772.44
ELEV PIV:85.97
K:12.75
LONG. CURVA:32.59
PCV: 0+756.15
ELEV PCV: 85.80
PTV: 0+788.73
ELEV PTV: 86.55

PCV: 0+828.81
ELEV PCV: 87.39

PTV: 0+933.59
ELEV PTV: 87.02

EST PTO BAJO: 10+20.52
ELEV PTO BAJO: 83.62
EST PIV:0+996.22
ELEV PIV:83.61
K:9.00
LONG. CURVA:49.29
PCV: 0+971.57
ELEV PCV: 84.95
PTV: 1+020.86
ELEV PTV: 83.62

EST PTO BAJO: 11+24.97
ELEV PTO BAJO: 83.66
EST PIV:1+149.58
ELEV PIV:83.67
K:10.80
LONG. CURVA:49.23
PCV: 1+124.97
ELEV PCV: 83.66
PTV: 1+174.20
ELEV PTV: 84.69

1.03% 3.58% -5.44% 0.04% 4.60%

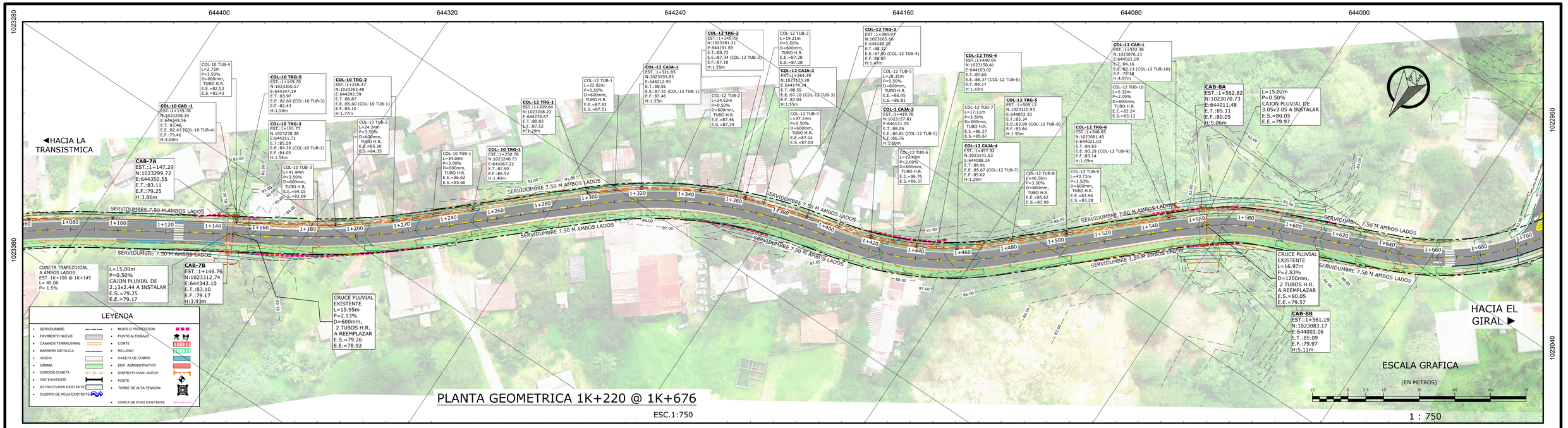
L=16.88m
P=1.00%
D=1200mm,
TUBO H.R.
A INSTALAR
E.S.=81.15
E.E.=80.98

L=15.10m
P=1.20%
D=1200mm,
2 TUBOS H.R.
A INSTALAR
E.S.=83.18
E.E.=83.00

L=15.94m
P=2.00%
D=900mm,
TUBO H.R.
A INSTALAR
E.S.=81.05
E.E.=80.73

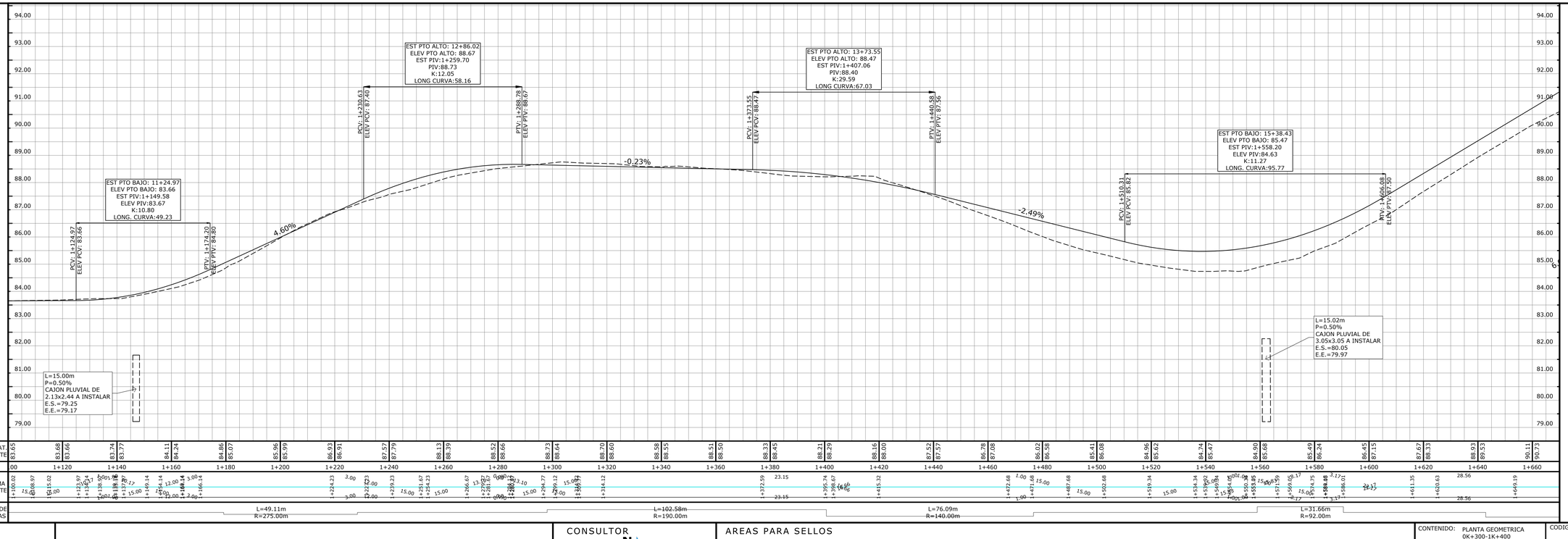
L=15.00m
P=0.50%
CAJON PLUVIAL DE
2.13x2.44 A INSTALAR
E.E.=79.25
E.S.=79.17

| | | |



PLANTA GEOMETRICA 1K+220 @ 1K+676

ESC.1:750



REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONCESIONARIA MADDEN COLON

CONSULTOR

AREAS PARA SELLOS

CONTENIDO: PLANTA GEOMETRICA 0K+300-1K+400

CODIGO: 032219-PL-TERR-005-R1

DISEÑO GEOMETRICO: ING. ERIKA POLO

DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO

DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO

DIBUJO: TEC. ROSA VASQUEZ

PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL

ESCALA: INDICADAS

FECHA: ENERO 2023

REVISIONES:	No.	FECHA:	OBSERVACION:
	R0	23/11/22	EMISION INICIAL
	R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO
	R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO
	R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO

LSP CONSULTORES

HOJA: TERR-04

DE 52

644240 644160 644080 644000 643920 643840 643760

1023200 1022880 1022560

CAB-8A
EST.:1+562.82
N:1023070.73
E:644011.48
E.T.:85.11
E.F.:80.05
H:5.06m

L=15.02m
P=0.50%
CAJON PLUVIAL DE
3.05x3.05 A INSTALAR
E.E.=80.05
E.S.=79.97

CAB-8B
EST.:1+561.19
N:1023083.17
E:644003.06
E.T.:85.09
E.F.:79.97
H:5.11m

CRUCE PLUVIAL
EXISTENTE
L=16.97m
P=2.83%
D=1200mm,
2 TUBOS H.R.
A REEMPLAZAR
E.S.=80.05
E.E.=79.57

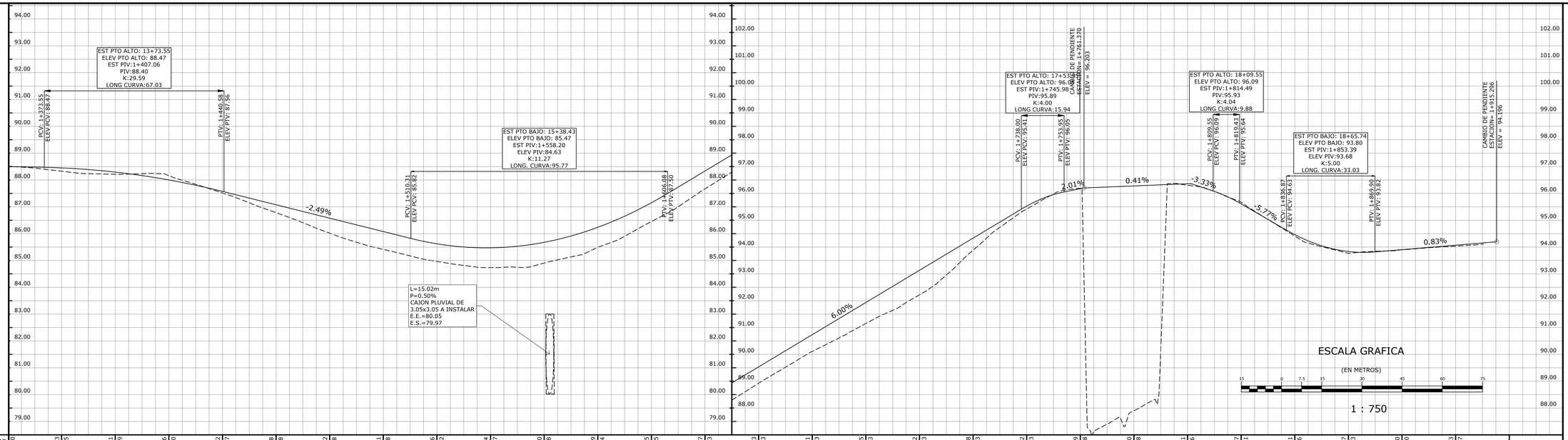
SERVIDUMBRE 7.50 M AMBOS LADOS

◄HACIA LA TRANSISTMICA

HACIA EL GIRAL ►

LEYENDA

- SERVIDUMBRE
- PAVIMENTO NUEVO
- CAMINOS TERRACERIAS
- BARRERA METALICA
- ACERA
- GRAMA
- CORDON CUNETA
- ODT EXISTENTE
- ESTRUCTURAS EXISTENTE
- CUERPO DE AGUA EXISTENTE
- MURO O PROTECCION
- PUNTO ALTO/BAJO
- CORTE
- RELLENO
- CASETA DE COBRO
- EDIF. ADMINISTRATIVO
- DISEÑO PLUVIAL NUEVO
- POSTE
- TORRE DE ALTA TENSION
- CERCA DE PUAS EXISTENTE



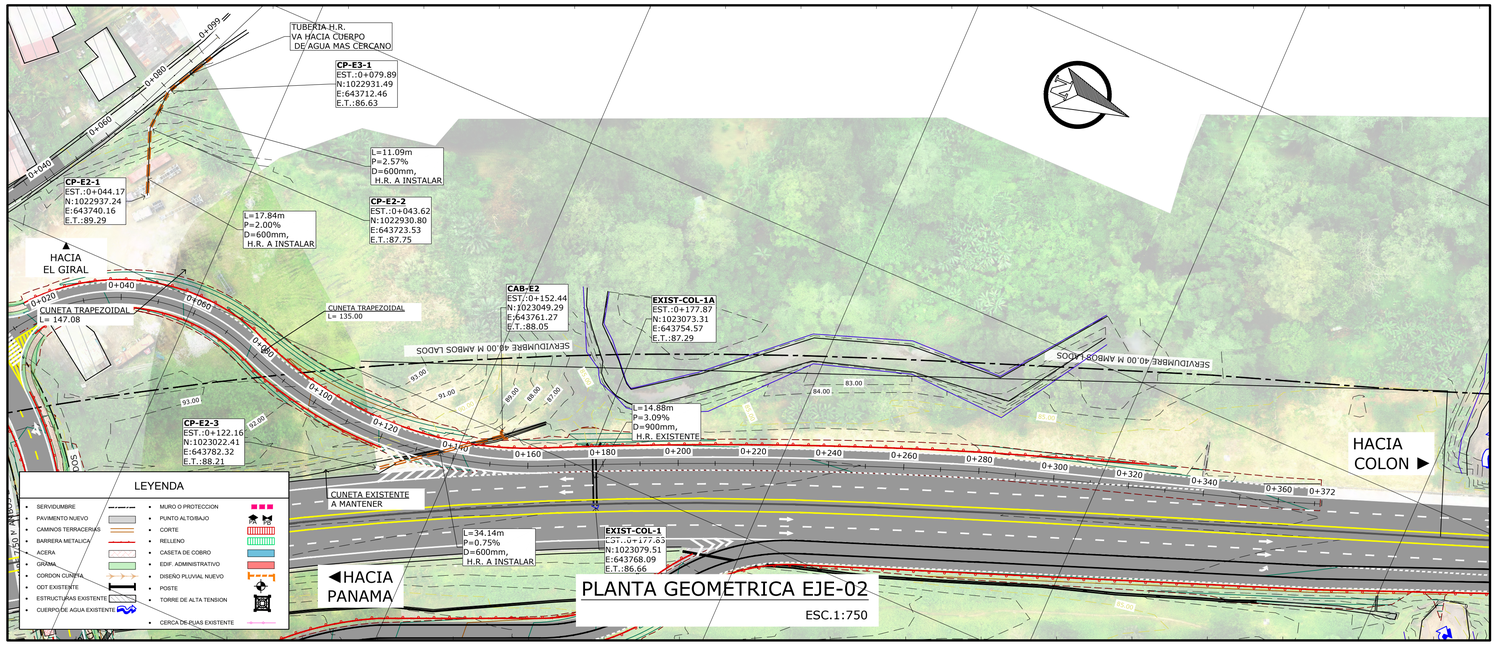
ESCALA GRAFICA

(EN METROS)

15 0 7.5 15 30 45 60 75

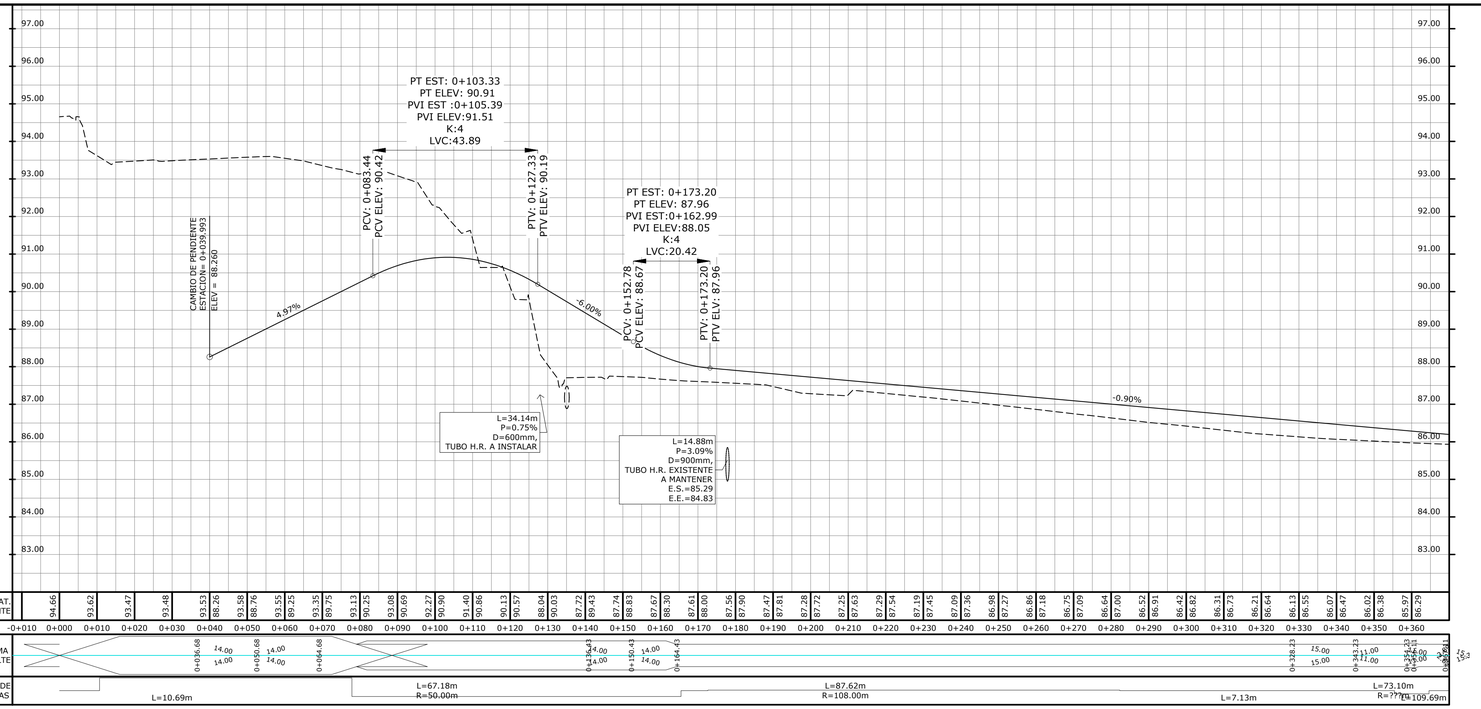
1 : 750

| | | |



PLANTA GEOMETRICA EJE-02

ESC.1:750



ESCALA GRAFICA

(EN METROS)

15 0 7.5 15 30 45 60 75

1 : 750

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONSULTOR

AREAS PARA SELLOS

CONTENIDO: PLANTA GEOMETRICA OK+300-1K+400	CODIGO: 032219-PL-TERR-006-R1
DISEÑO GEOMETRICO: ING. ERIKA POLO	DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO	DIBUJO: TEC. ROSA VASQUEZ
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL	ESCALA: INDICADAS / FECHA: ENERO 2023

REVISIONES:	No.	FECHA:	OBSERVACION:
	R0	23/11/22	EMISION INICIAL
	R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO
	R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO
	R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO

LSP CONSULTORES

HOJA: TERR-06

DE 52

643840 643920 644000 644080 644160

HACIA TRANSISTMICA

SERVIDUMBRE 40.00 M AMBOS LADOS

CAB-ES-1
EST.:1+747.30
N:1022885.30
E:643937.88
E.T.:84.36
E.F.:82.59
H:1.76m

L=60.00m
P=1.98%
D=1200mm,
TUBO H.R. EXISTENTE
A MANTENER Y EXTENDER
E.S.=83.78
E.E.=82.59

CP-E4-1
EST.:1+784.71
N:1022855.29
E:643892.26
E.T.:88.92
E.F.:87.00
H:1.92m

L=13.69m
P=1.66%
D=600mm, H.R.
A INSTALAR
E.E.=87.00
E.S.=86.77

CUNETA EXISTENTE
A MANTENER

CP2-E4
EST.:1+845.28
N:1022842.17
E:643896.17
E.T.:88.96
E.F.:83.78
H:5.18m

L=16.27m
P=2.04%
D=1200mm, H.R
A INSTALAR
E.E.=83.78
E.S.=84.11

CAB-E4-1
EST.:1+858.76
N:1022835.24
E:643881.46
E.T.:85.81
E.F.:84.11
H:1.70m

CUNETA TRAPEZOIDAL
L= 94.00

SERVIDUMBRE 40.00 M AMBOS LADOS

SERVIDUMBRE 250 M ANCHO AMBOS LADOS

R=24.500m
L=39.385m
Δ=23.3950

R=760

R=77m
L=84.40m
Δ=62°47'

R=600m
L=77.600m
Δ=25.9558

R=760

R=1000m
L=176.215m
Δ=10°05'

R=1000m
L=196.000m
Δ=11°13'

1022040

1022560

◄HACIA COLON

HACIA EL GIRAL ▼

HACIA PANAMA►

0+000 0+020 0+040 0+060 0+080 0+100 0+120 0+140 0+160 0+180 0+200 0+220 0+240 0+260 0+280 0+300 0+320 0+340 0+360 0+380 0+399

LEYENDA

- SERVIDUMBRE
- PAVIMENTO NUEVO
- CAMINOS TERRACERIAS
- BARRERA METALICA
- ACERA
- GRAMA
- CORDON CUNETA
- ODT EXISTENTE
- ESTRUCTURAS EXISTENTE
- CUERPO DE AGUA EXISTENTE
- MURO O PROTECCION
- PUNTO ALTO/BAJO
- CORTE
- RELLENO
- CASETA DE COBRO
- EDIF. ADMINISTRATIVO
- DISEÑO PLUVIAL NUEVO
- POSTE
- TORRE DE ALTA TENSION
- CERCA DE PIAS EXISTENTE

PLANTA GEOMETRICA EJE -03

ESC.1:750

643760 643840 643920 644000 644080

CAMBIO DE PENDIENTE
ESTACION= 0+000.000
ELEV.= 94.670

-2.76%

PCV: 0+073.94
PCV ELEV: 90.93

-5.17%

PT EST: 0+172.23
PT ELEV: 88.39
PVI EST:0+124.59
PVI ELEV:88.31
K:19
LVC:101.29

PTV: 0+175.24
PTV ELEV: 88.39

PT EST: 0+186.53
PT ELEV: 88.41
PVI EST:0+193.35
PVI ELEV:88.42
K:38
LVC:13.65

PCV: 0+186.53
PCV ELEV: 88.41

PTV: 0+200.17
PTV ELV: 88.46

0.16%

0.52%

PT EST: 0+276.35
PT ELEV: 88.85
PVI EST:0+288.10
PVI ELEV:88.91
K:20
LVC:23.50

PCV: 0+276.35
PCV ELEV: 88.85

PTV: 0+299.85
PTV ELV: 89.11

1.72%

PT EST: 0+342.77
PT ELEV: 89.85
PVI EST:0+363.93
PVI ELEV:90.21
K:30
LVC:42.33

PCV: 0+342.27
PCV ELEV: 89.85

PTV: 0+385.09
PTV ELV: 90.88

3.13%

CAMBIO DE PENDIENTE
ESTACION= 0+398.818
ELEV.= 91.304

L=60.00m
P=1.98%
D=1200mm, H.R.
EXISTENTE A MANTENER,
EXTENDER Y LIMPIAR
E.S.=83.78
E.E.=82.59

L=40.70m
P=0.61%
CAJON PLUVIAL DE
3.05x3.05
EXISTENTE
E.E.=82.10
E.S.=81.85

ESCALA GRAFICA

(EN METROS)

15 0 7.5 15 30 45 60 75

1 : 750

TERRENO NAT.
RASANTE

DIAGRAMA DE PERALTE

DIAGRAMA DE CURVATURAS

L=133.71m | L=16.78m R=58.00m | L=21.62m | L=1.09m R=200.00m | L=225.61m

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONCESIONARIA MADDEN COLON

CONSULTOR

AREAS PARA SELLOS

CONTENIDO: PLANTA GEOMETRICA EJE-04	CODIGO: 032219-PL-TERR-007-R1
DISEÑO GEOMETRICO: ING. ERIKA POLO	DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO	DIBUJO: TEC. ROSA VASQUEZ
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL	ESCALA: INDICADAS / FECHA: ENERO 2023

REVISIONES	No.	FECHA:	OBSERVACION:
	R0	23/11/22	EMISION INICIAL
	R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO
	R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO
	R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO

LSP CONSULTORES

HOJA: TERR-07 DE 52

643840 643920 644000 644080 644160

1023120

1022640

▲ HACIA TRANSISTMICA

◄HACIA LA COLON

HACIA EL GIRAL ▼

HACIA PANAMA ►

SERVIDUMBRE 40.00 M AMBOS LADOS

SERVIDUMBRE 7.50 M AMBOS LADOS

0+000 0+020 0+040 0+060 0+080 0+100 0+120 0+140 0+270

CAB-ES-1
EST.:???
N:1022885,30
E:643937,68
E.T.:84,36
E.F.:82.59
H:1.76m

CRUCE PLUVIAL EXIST.
L=60.00m
P=1.98%
D=1200mm,
TUBO H.R. A MANTENER,
EXTENDER Y LIMPIAR
E.S.=83.78
E.E.=82.59

L=40.70m
P=0.61%
CAJON PLUVIAL DE
3.05x3.05 EXISTENTE
E.E.=82.10
E.S.=81.85

LEYENDA

- SERVIDUMBRE
- PAVIMENTO NUEVO
- CAMINOS TERRACERIAS
- BARRERA METALICA
- ACERA
- GRAMA
- CORDON CUNETA
- ODT EXISTENTE
- ESTRUCTURAS EXISTENTE
- CUERPO DE AGUA EXISTENTE
- MURO O PROTECCION
- PUNTO ALTO/BAJO
- CORTE
- RELLENO
- CASETA DE COBRO
- EDIF. ADMINISTRATIVO
- DISEÑO PLUVIAL NUEVO
- POSTE
- TORRE DE ALTA TENSION
- CERCA DE PUAS EXISTENTE

PLANTA GEOMETRICA EJE-04

ESC.1:750

643680 643760 643840 643920 644000 644080

CAMBIO DE PENDIENTE
ESTACION= 0+000.000
ELEV = 94.260

4.63%

-4.48%

0.51%

PT EST: 0+168.62
PT ELEV: 88.32
PVI EST:0+138.81
PVI ELEV:88.14
K:15
LVC:74.81

PCV: 0+101.41
PCV ELEV: 89.82

PTV: 0+176.22
PTV ELV: 88.33

CAMBIO DE PENDIENTE
ESTACION= 0+269.685
ELEV = 88.808

CRUCE PLUVIAL EXIST.
L=60.00m
P=1.98%
D=1200mm,
TUBO H.R. A MANTENER,
EXTENDER Y LIMPIAR
E.S.=83.78
E.E.=82.59

L=40.70m
P=0.61%
CAJON PLUVIAL DE
3.05x3.05 EXISTENTE
E.E.=82.10
E.S.=81.85

ESCALA GRAFICA

(EN METROS)

15 0 7.5 15 30 45 60 75

1 : 750

TERRENO NAT.
RASANTE

DIAGRAMA DE PERALTE

DIAGRAMA DE CURVATURAS

L=10.70m
L=16.64m R=30.00m
L=75.51m
L=11.70m R=100.00m
L=34.84m
L=17.01m R=50.00m
L=103.28m

CONCESIONARIA MADDEN COLON

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONSULTOR

AREAS PARA SELLOS

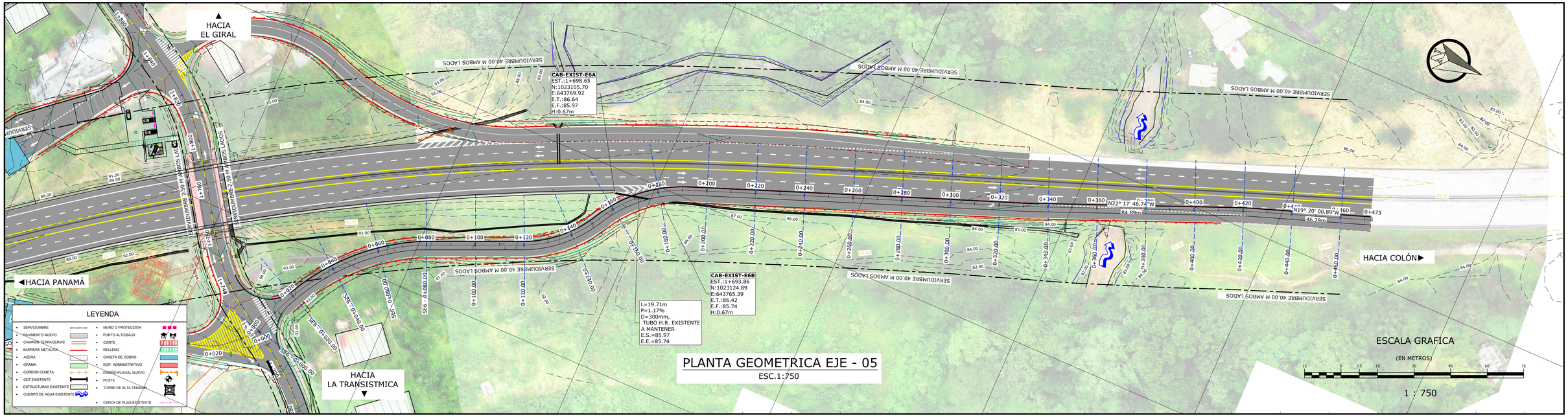
CONTENIDO: PLANTA GEOMETRICA EJE-05	CODIGO: 032219-PL-TERR-008-R0
DISEÑO GEOMETRICO: ING. ERIKA POLO	DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO	DIBUJO: TEC. ROSA VASQUEZ
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL	ESCALA: INDICADAS / FECHA: ENERO 2023

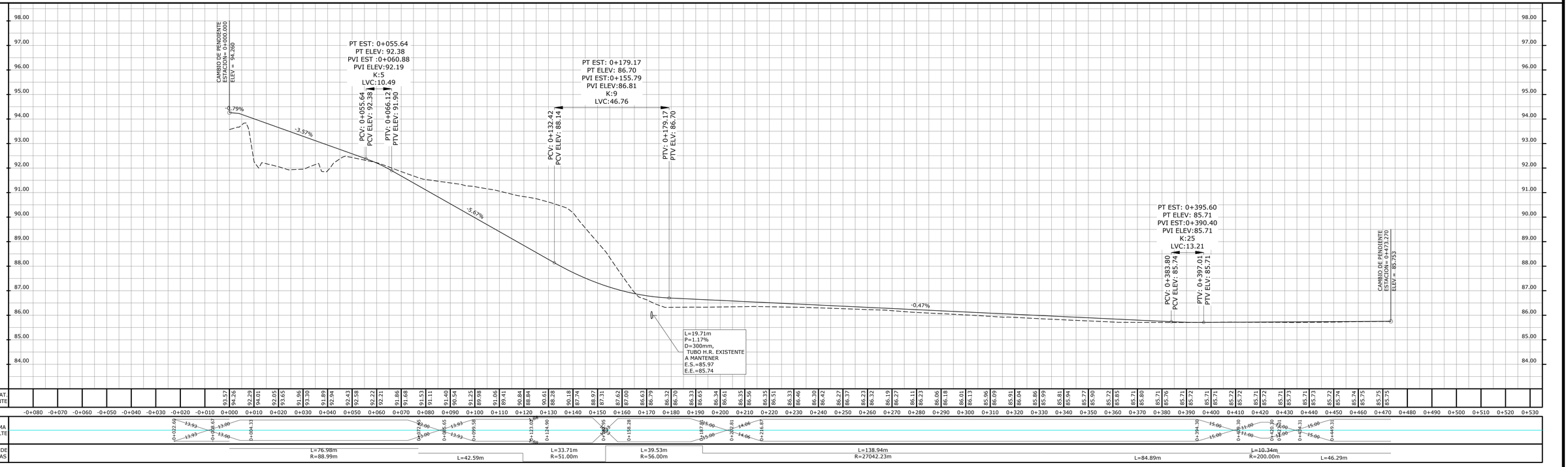
REVISIONES:	No.	FECHA:	OBSERVACION:
	R0	23/11/22	EMISION INICIAL
	R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO
	R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO
	R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO

LSP CONSULTORES

HOJA: TERR-05

DE 52





CMC CONCESIONARIA MADDEN COLON

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONSULTOR

N

AREAS PARA SELLOS

CONTENIDO: PLANTA GEOMETRICA EJE 06	CODIGO: 032219-PL-TERR-009-R0
DISEÑO GEOMETRICO: ING. ERIKA POLO	DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO	DIBUJO: TEC. ROSA VASQUEZ
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL	ESCALA: INDICADAS / FECHA: ENERO 2023

REVISIONES:

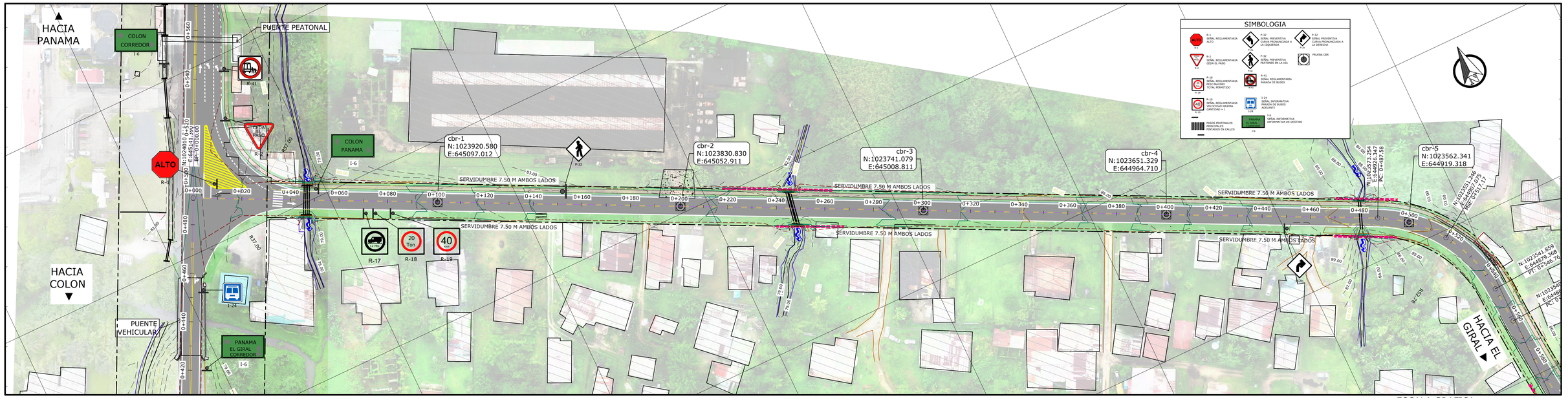
No.	FECHA:	OBSERVACION:
R0	23/11/22	EMISION INICIAL
R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO
R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO
R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO

LSP CONSULTORES

HOJA: TERR-09

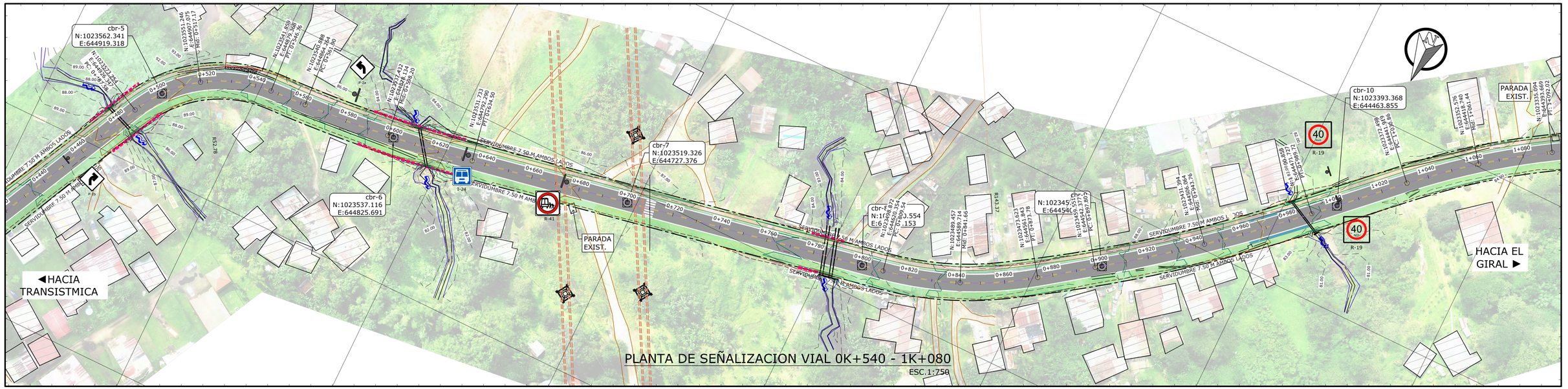
DE 52

Anexo 9 – Planos de Señalización Vial



PLANTA DE SEÑALIZACION VIAL 0K+000 - 0K+540

ESC.1:750



PLANTA DE SEÑALIZACION VIAL 0K+540 - 1K+080

ESC.1:750

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONSULTOR

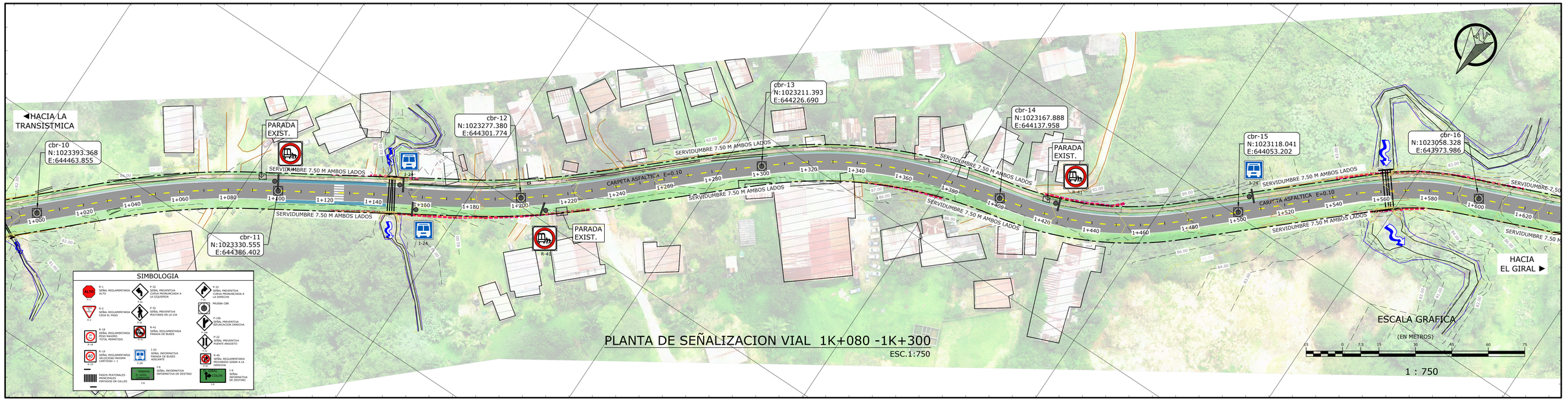
AREAS PARA SELLOS

CONTENIDO: PLANTA DE SEÑALIZACION VIAL 0K+000 - 1K+080	CODIGO: 032219-PL-CALL-002-R0
DISEÑO GEOMETRICO: ING. ERIKA POLO	DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO	DIBUJO: TEC. ROSA VASQUEZ
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL	ESCALA: INDICADAS / FECHA: ENERO 2023

REVISIONES:	No.	FECHA:	OBSERVACION:
	R0	23/11/22	EMISION INICIAL
	R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO
	R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO
	R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO

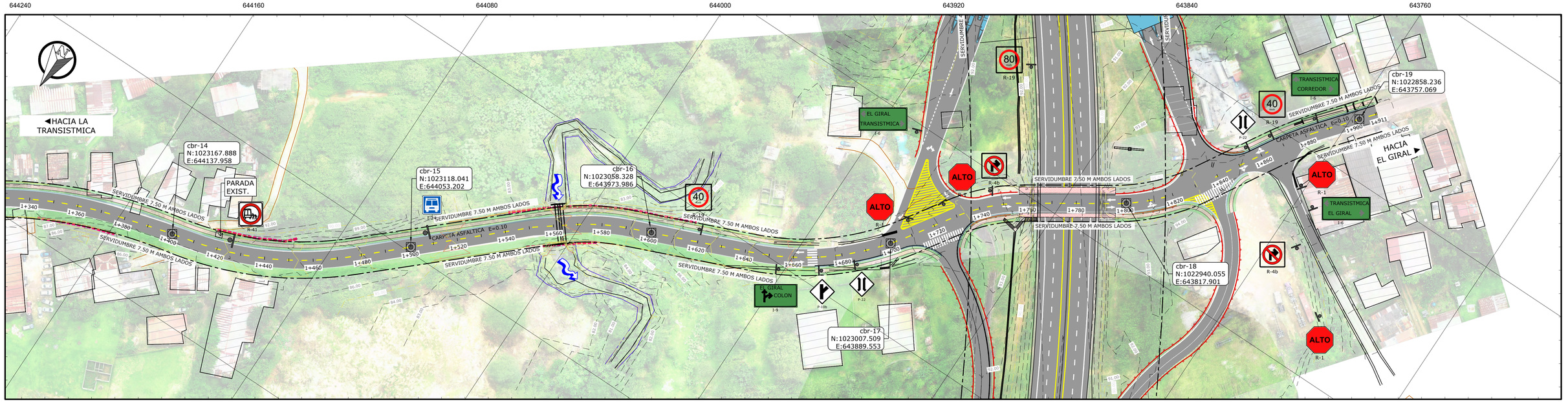
LSP CONSULTORES

HOJA: SVP-01 DE 52



PLANTA DE SEÑALIZACION VIAL 1K+080 -1K+300

ESC.1:750



PLANTA DE SEÑALIZACION VIAL 1K+300 -1K+910

ESC.1:750

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONSULTOR

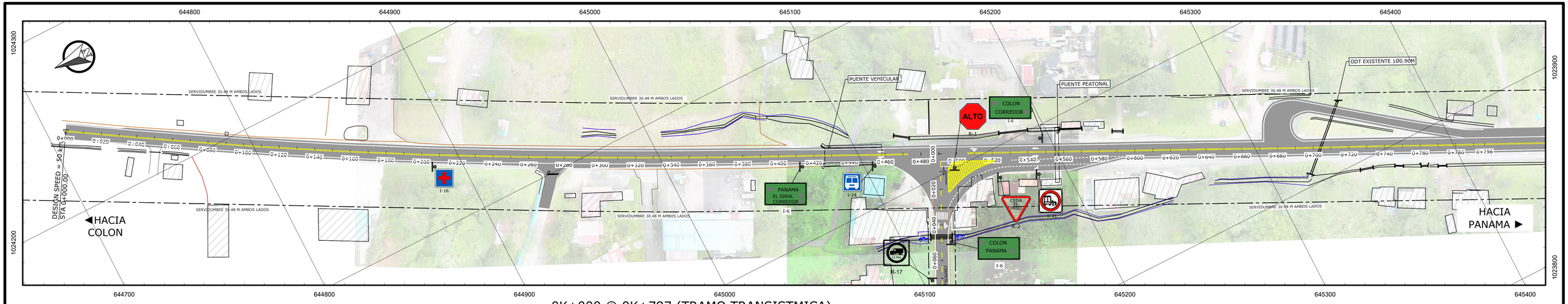
AREAS PARA SELLOS

CONTENIDO: PLANTA DE SEÑALIZACION VIAL 1K+080 - 1K+910	CODIGO: 032219-PL-CALL-002-R0
DISEÑO GEOMETRICO: ING. ERIKA POLO	DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO	DIBUJO: TEC. ROSA VASQUEZ
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL	ESCALA: INDICADAS / FECHA: ENERO 2023

REVISIONES:	No.	FECHA:	OBSERVACION:
	R0	23/11/22	EMISION INICIAL
	R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO
	R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO
	R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO

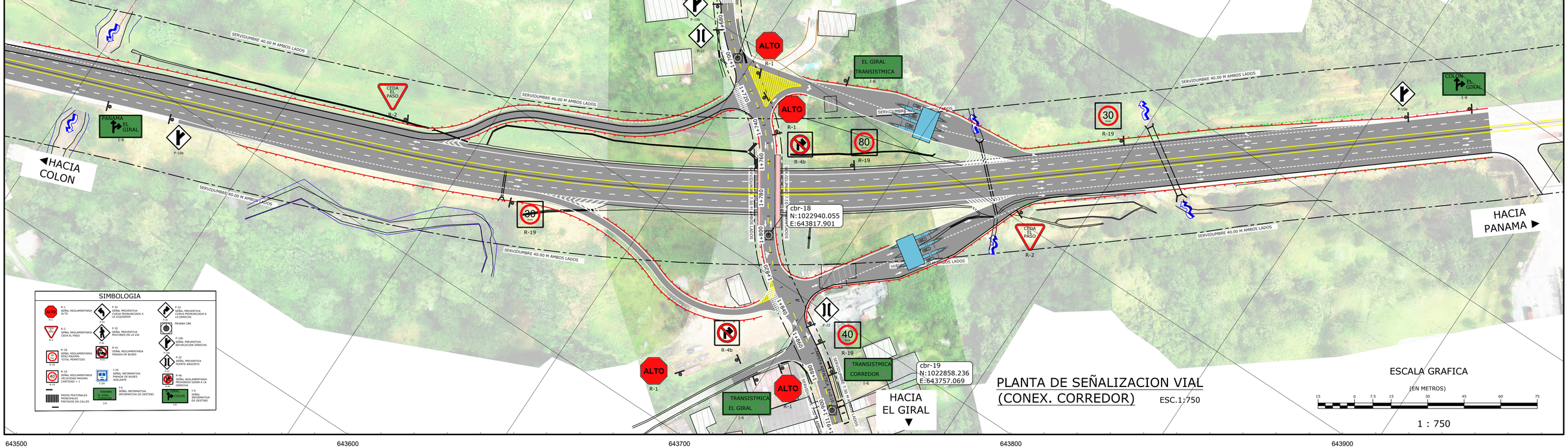
HOJA: SVP-02

DE 52



0K+000 @ 0K+797 (TRAMO TRANSISTMICA)

ESC.1:750



PLANTA DE SEÑALIZACION VIAL (CONEX. CORREDOR) ESC.1:750

ESCALA GRAFICA

(EN METROS)

15 0 7.5 15 30 45 60 75

1 : 750

CMC CONCESIONARIA MADDEN COLON

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONSULTOR

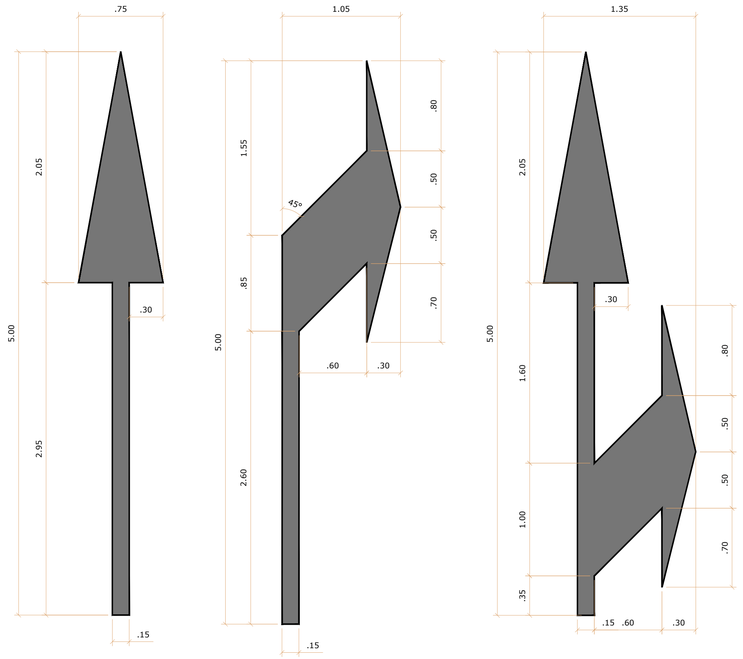
AREAS PARA SELLOS

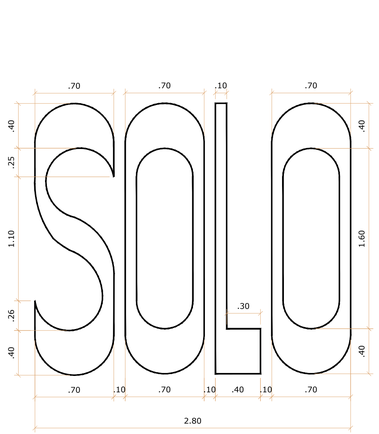
CONTENIDO: PLANTA DE SEÑALIZACION TRAMO TRANSISTMICA Y CONEX. CORREDOR	CODIGO: 032219-PL-CALL-003-R1
DISEÑO GEOMETRICO: ING. ERIKA POLO	DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO	DIBUJO: TEC. ROSA VASQUEZ
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL	ESCALA: INDICADAS / FECHA: ENERO 2023

REVISIONES: No.	FECHA:	OBSERVACION:
R0	23/11/22	EMISION INICIAL
R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO
R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO
R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO

LSP CONSULTORES

HOJA: SVP-03 DE 52

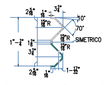




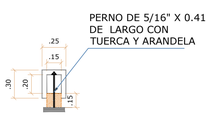
PLANTA
DETALLE Nº2



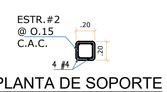
DET. DE ARANADELA



SECCION DE VIGA
FLEXIBLE
CALIBRE // 12 DE 6.92/pie lineal

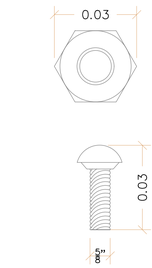


PLANTA

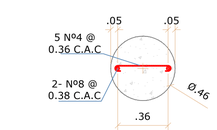


PLANTA DE SOPORTE
SECCION

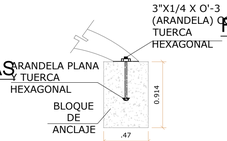
ELEVACION DE SOPORTE
SECCION



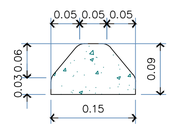
PERNOS Y TUERCAS
PARA EMPALMES



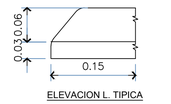
PLANTA
DETALLE Nº1



DETALLE W
SECCION



SECCION TIPICA

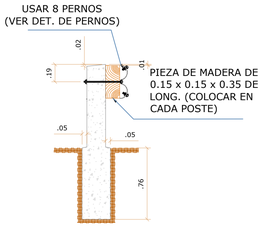


ELEVACION L. TIPICA

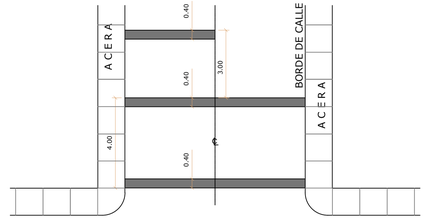
OBSTACULO TIPICO
PREFABRICADO DE HORM.
DE .062 mm. DE ALTO



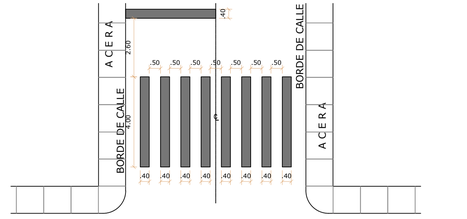
ELEVACION



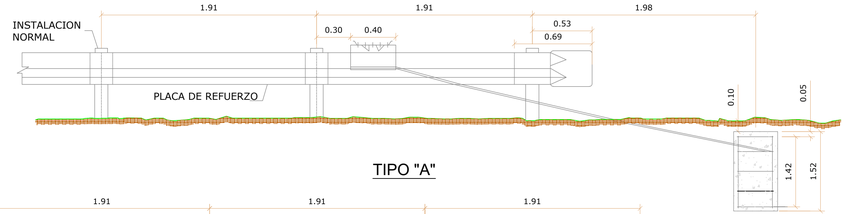
ELEVACION EN FLOREO
SECCION



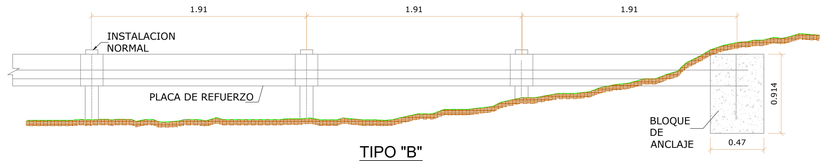
FRANJA REFLECTANTE PARA CRUCE DE PEATONES
PARA CALLES SECUNDARIAS



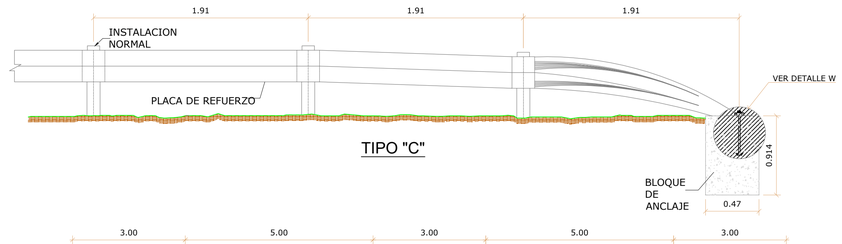
FRANJA REFLECTANTE PARA CRUCE DE PEATONES
PARA CALLES PRINCIPALES



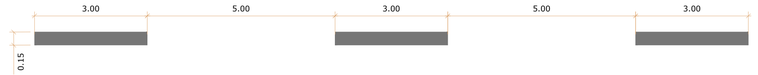
TIPO "A"



TIPO "B"



TIPO "C"



FRANJA REFLECTANTE SEGMENTADA BLANCA



FRANJA REFLECTANTE CONTINUA TIPICA AMARILLA Y BLANCA



FRANJA PARA MARCAR BORDE DERECHO DE LAS VIAS SEPARADORAS



FRANJA DE DOBLE BARRERA

FRANJA REFLECTANTE DE ALTO BLANCA

CMC
CONCESIONARIA MADDEN COLON

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:
CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONSULTOR

AREAS PARA SELLOS

CONTENIDO: DETALLE DE SEÑALIZACION # 1	CODIGO: 032219-PL-DET-004-R1
DISEÑO GEOMETRICO: ING. ERIKA POLO	DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO	DIBUJO: TEC. ROSA VASQUEZ
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL	ESCALA: INDICADAS / FECHA: ENERO 2023

REVISIONES:	No.	FECHA:	OBSERVACION:
	R0	23/11/22	EMISION INICIAL
	R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO
	R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO
	R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO

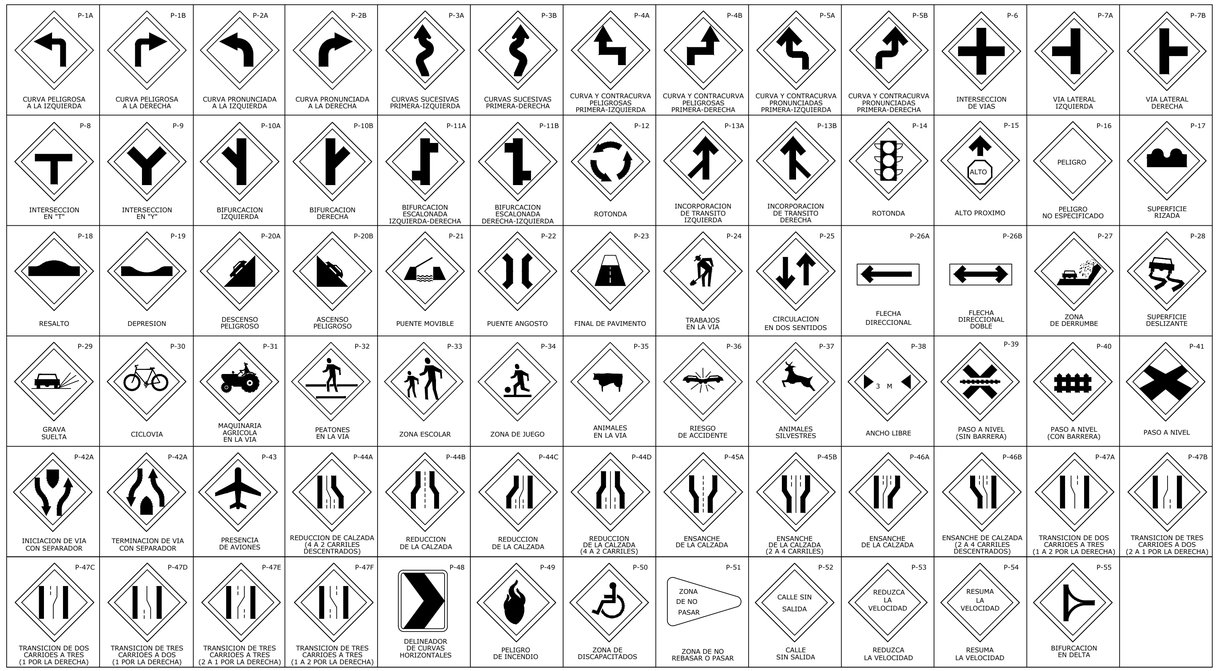
LSP CONSULTORES

HOJA: DT-04

DE 52

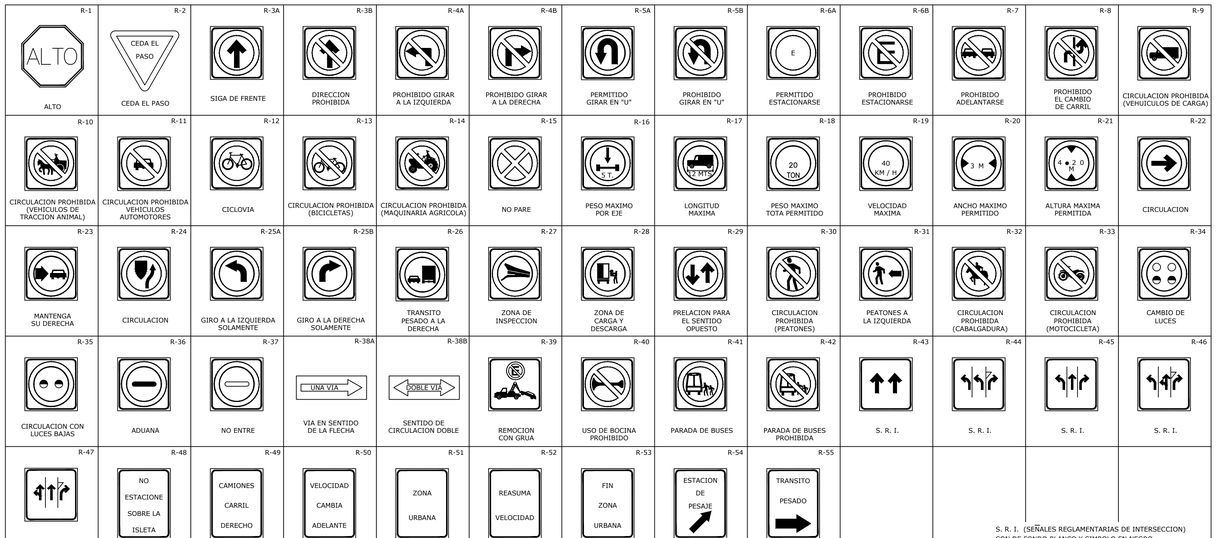
SEÑALES PREVENTIVAS

- SU OBJETIVO ES EL DE INDICAR A LOS USUARIOS DE LA VIA LA EXISTENCIA DE UN PELIGRO Y LA NATURALEZA DE ESTE.
- DEBEN TERER FORMA CUADRADA Y SE COLOCARAN CON UNA DIAGONAL EN SENTIDO VERTICAL
- LOS COLORES QUE DEBEN USARSE SON: FONDO AMARILLO Y SIMBOLOS Y ORLA NEGROS



SEÑALES REGLAMENTARIAS

- SU OBJETIVO ES EL DE INDICAR A LOS USUARIOS DE LA VIA LAS LIMITACIONES, PROHIBICIONES O RESTRICCIONES SOBRE SU USO.
- EN LAS SEÑALES CIRCULARES LOS COLORES SON LOS SIGUIENTES: ROJO, PARA ANILLOS Y LINEAS OBLICUAS NEGRO PARA LOS SIMBOLOS Y FONDO BLANCO



S. R. I. (SEÑALES REGLAMENTARIAS DE INTERSECCION) SON DE FONDO BLANCO Y SIMBOLO EN NEGRO

DIMENSIONES DE LAS SEÑALES INFORMATIVAS BAJAS

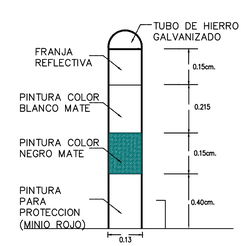
	ANCHO		ALTURA
UNA LINEA	1.50	X	.30
DOS LINEAS	1.80	X	.30
DOS LINEAS	2.00	X	.60

DIMENSIONES DE LAS SEÑALES

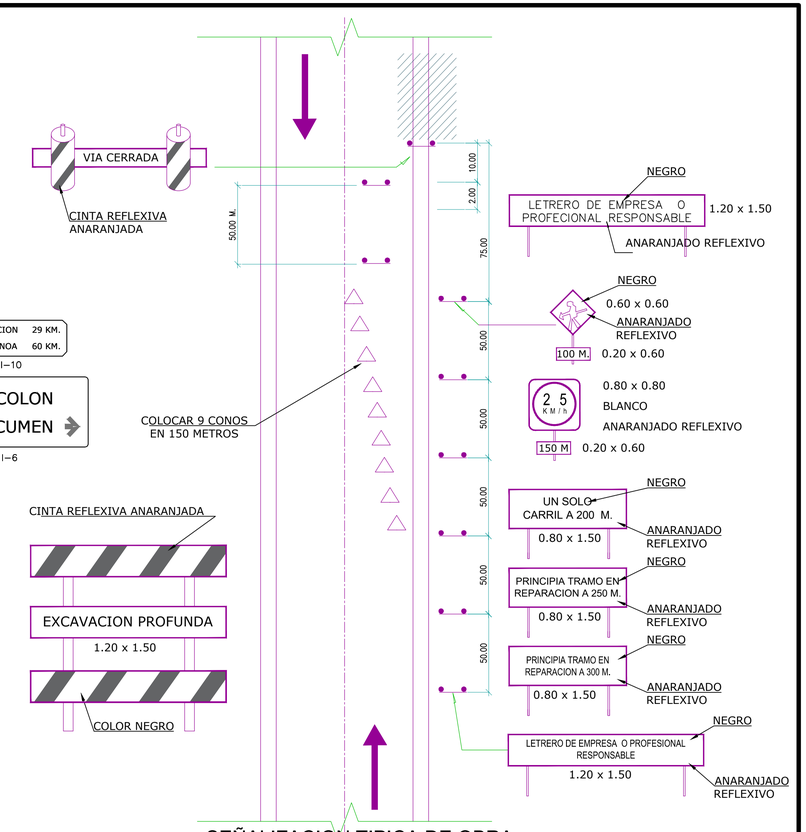
	PREVENTIVAS	REGLAMENTARIA
ZONA URBANA	0.60 X 0.60 cm	0.60 x 0.60 cm
ZONA RURAL	0.90 x 0.90 cm	0.90 x 0.90 cm
CAMINO DE 4 CARRILES Y AUTOPISTAS	1.17 x 1.17 cm	

SEÑALES INFORMATIVAS



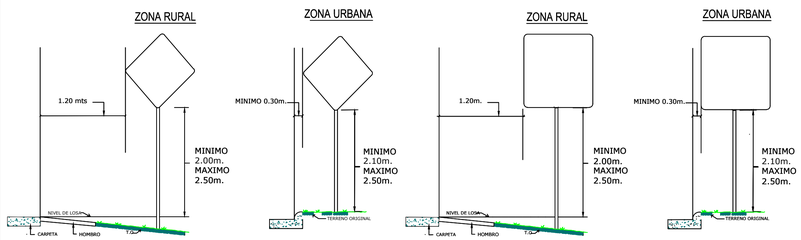


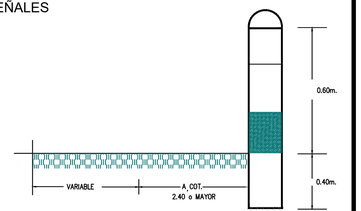
DETALLE FANTASMAS



SEÑALIZACION TIPICA DE OBRA

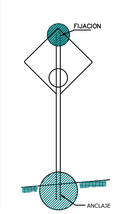
UBICACIONES LATERALES DE SEÑALES



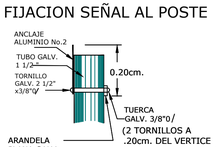


COLOCACION DE INCADORES VIALES

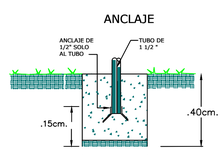
(FANTASMAS)



FIJACION SEÑAL AL POSTE



ANCLAJE



NOTAS: (SOLO PARA SEÑALES PREVENTIVAS)

LAS DIMENSIONES DEL PLANO CORRESPONDEN A LAS SEÑALES PARA CAMINOS RURALES, PARA ZONA URBANA Y AUTOPISTAS.

LAS DIMENSIONES DEBEN VARIARSE PROPORCIONALMENTE AL TAMANO DE LAS SEÑALES.

LAS SEÑALES SERAN DE COLOR AMARILLO (VER ESPECIF. DE LA OBRA), CON ACABADO MATE O REFLECTANTE DE ACUERDO A LA CATEGORIA DE LA VIA.

LOS SIMBOLOS Y LAS ORLAS SERAN SIEMPRE DE COLOR NEGRO. LAS SEÑALES DE PRECAUCION QUE SE UTILICEN DURANTE LA CONSTRUCCION DE LA CARRETERA DEBERAN SER DE COLOR NARANJA.

LAS SEÑALES P-6 A P-11b CUANDO MARQUEN INTERSECCIONES DE CAMINOS NOTORIAMENTE MENOS IMPORTANTES QUE EL SEÑALIZADO, DEBERAN MOSTRAR REDUCCIONES ADECUADAS EN EL ANCHO DE LAS LINEAS QUE INDICAN EL CAMINO DE MENOR IMPORTANCIA.

NOTA: (SOLO PARA SEÑALES REGLAMENTARIA)

LAS DIMENSIONES DEL PLANO CORRESPONDIENTES SOLO PARA CAMINOS URBANOS, ZONA RURAL Y AUTOPISTAS DEBEN VARIARSE PROPORCIONALMENTE AL TAMAÑO DE LAS SEÑALES.

LAS SEÑALES SERAN EN BLANCO (VER ESPECIFICACIONES DE LA OBRA) CON ACABADO MATE O REFLECTANTE DE ACUEDO A LA CATEGORIA DE LA VIA LOS SIMBOLOS Y LAS ORLAS SERAN SIEMPRE DE COLOR NEGRO.

LOS CIRCULOS SIMPLES Y CIRCULOS CON DIAGONALES SERAN DE COLOR ROJO Y LA FIGURA O FLECHAS DE COLOR NEGRO.

LA COLOCACION DE ESTAS SEÑALES SOLO PODRAN SER PREVIAS AUTORIZACION DE LA DIRECCION NACIONAL DE TRANSPORTE TERRESTRE.

LAS SEÑALES R-1 a R-2 TIENEN DIMENSIONES FIJAS INDEPENDIENTES DE LA CATEGORIA DE LA VIA.

SE USARAN LAMINAS GALVANIZADAS CALIBRE 16. POSTES GALVANIZADOS CALIBRE N.12 de 2" 0 . CARPETA REFLEXIVA TIPO SCOTHLITE BRAND -3M (REFLECTIVE SHEETING)

LAS SEÑALES DE PRECAUCION QUE SE UTILIZEN DURANTE LA CONSTRUCCION DE UNA CARRETERA DEBEN SER COLOR NARANJA. CON CARPETA REFLEXIVA TIPO SCOTCHLITE BRAND-3M (REFLECTIVE SHEETING)

CMC CONCESIONARIA MADDEN COLON

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA: COLON DISTRITO: COLON

CORREG.:BUENA VISTA

PROYECTO:

CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

CONSULTOR

AREAS PARA SELLOS

CONTENIDO: DETALLE DE SEÑALIZACION #2		CODIGO: 032219-PL-DET-005-R1	
DISEÑO GEOMETRICO: ING. ERIKA POLO		DISEÑO HIDRAULICO: ING. ERIKA POLO	
DISEÑO HIDROLOGICO: ING. ERIKA POLO		DIBUJO: TEC. ROSA VASQUEZ	
PROFESIONAL IDONEO: ING. RUTILIO VILLARREAL		ESCALA: INDICADAS	FECHA: ENERO 2023

REVISIONES: No.	FECHA:	OBSERVACION:
R0	23/11/22	EMISION INICIAL
R1	01/01/23	REVISION EN DISEÑO
R2	02/03/23	REVISION EN DISEÑO
R3	11/03/23	REVISION EN DISEÑO

LSP CONSULTORES

HOJA: DT-05 DE 52

Anexo 10 – Mapa de Unidad Geológica del área donde se desarrollará el proyecto

UNIDADES GEOLÓGICAS 1:10,000 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"

Promotor: Concesionaria Madden-Colón, S.A.

Ubicación: Autopista Don Alberto Motta Cardoze, Km-33, Corregimiento de Buena Vista, Sector Altos de Divisa, Distrito y Provincia de Colón, República de Panamá.

VERTICES	X	Y
1	643896.5	1023000
2	643936.6	1022910
3	643922.8	1022833
4	643848	1022856
5	643769.1	1022915
6	643745.8	1023005
7	643726.3	1023089
8	643761.5	1023152
9	643818.9	1023086
10	643884.2	1023024
11	643970.4	1023073
12	644048.7	1023134
13	644134.5	1023182
14	644222.4	1023227
15	644297.8	1023293
16	644382.6	1023346
17	644459.3	1023410
18	644536.1	1023474
19	644625.7	1023515
20	644724	1023534
21	644822.3	1023552
22	644913	1023580
23	644957.1	1023670
24	645001.2	1023760
25	645045.3	1023849
26	645089.4	1023939
27	645093.2	1024017
28	645168.8	1024020
29	645247.2	1023970
30	645168.2	1023975
31	645112.8	1023919
32	645068.6	1023829
33	645024.5	1023739
34	644980.4	1023649
35	644936	1023560
36	644847.5	1023524
37	644748.9	1023508
38	644650.6	1023489
39	644559	1023453
40	644481.7	1023390
41	644405.7	1023325
42	644320.6	1023272
43	644245	1023207
44	644159.1	1023158
45	644071.1	1023114
46	643994.3	1023051
47	643905.4	1023006
48	645225.9	1023964
49	645152.8	1024011

TE-G
Terciario

Gatuncillo
Sedimentarias
Esquistos arcillosos, lutitas, arenisca de cuarzo, caliza algácea y foraminífera.

TO-CAI
Terciario
Caimito
Caimito
Sedimentarias
Arenisca tobácea, lutita tobácea, toba, caliza foraminífera. Miembro Quebrancha - TOCAlqr.

TO-PA
Terciario
Panamá
Panamá (Fase Marina)
Sedimentarias
Arenisca tobácea, lutita, tobácea, caliza algácea y foraminífera.

1024200 1024000 1023800 1023600 1023400 1023200 1023000 1022800 1022600 1022400

642600 642800 643000 643200 643400 643600 643800 644000 644200 644400 644600 644800 645000 645200 645400 645600 645800 646000 646200 646400

Leyenda

Coordenadas AID

Area de Influencia Indirecta 18.88 ha

Area de Influencia Directa 9.44 ha

Fallas

LEYENDA

Fallas interpretadas con imágenes LANDSAT, MSS, Radar y fotografías aéreas.

Límites geológicos apróximados.

Geología

SIMBOLO

TE-G

TO-CAI

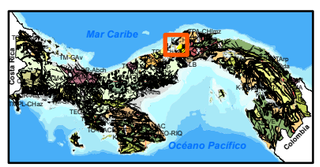
TO-PA

1:10,000

0 100 200 Metros

FUENTE ATLAS AMBIENTAL
Datum WGS84

MAPA Regional



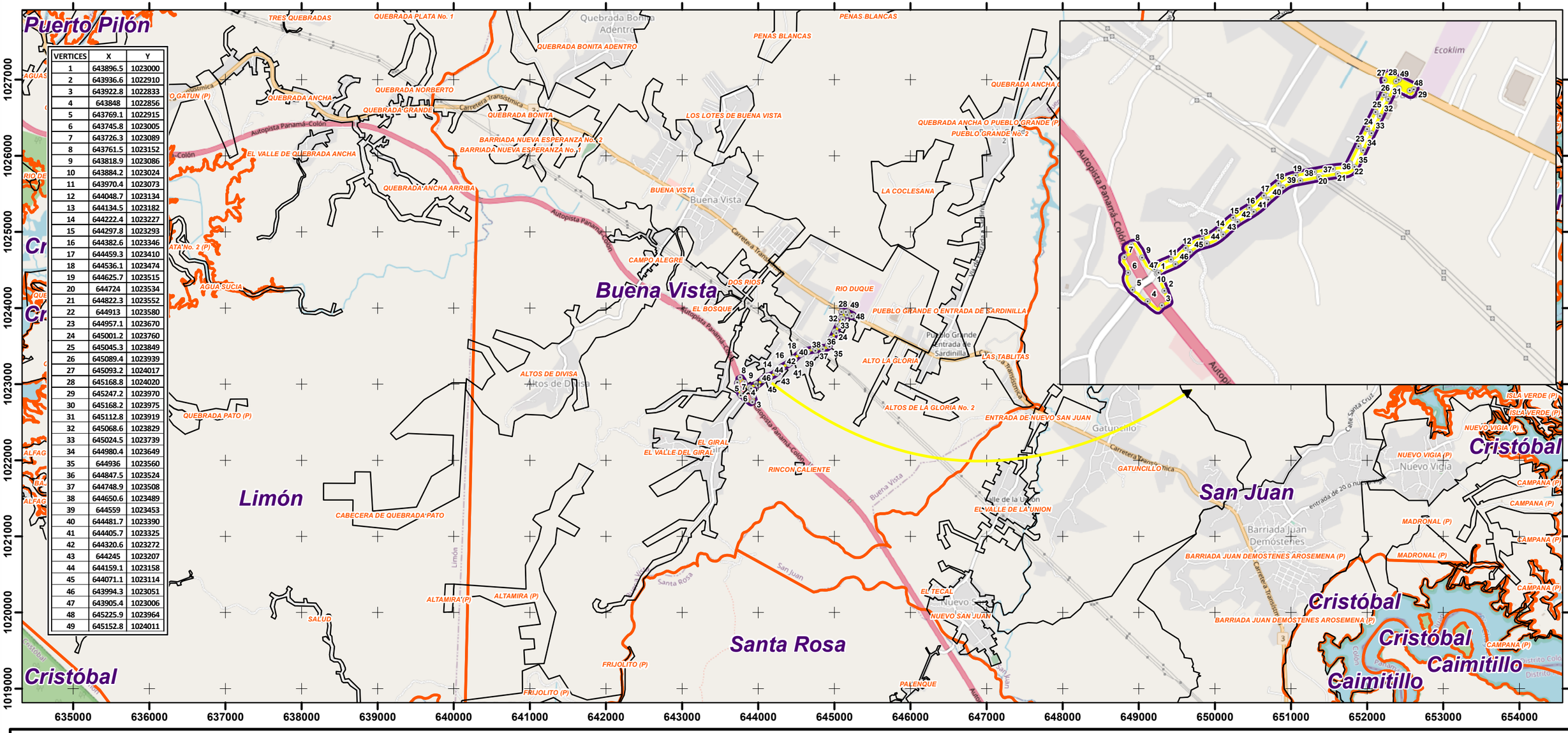
Anexo 11 – Mapa de Ubicación Geográfica.

Ubicación Regional 1:50,000 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"

Promotor: Concesionaria Madden-Colón, S.A.

Ubicación: Autopista Don Alberto Motta Cardoze, Km-33, Corregimiento de Buena Vista, Sector Altos de Divisa, Distrito y Provincia de Colón, República de Panamá.

VERTICES	X	Y
1	643896.5	1023000
2	643936.6	1022910
3	643922.8	1022833
4	643848	1022856
5	643769.1	1022915
6	643745.8	1023005
7	643726.3	1023089
8	643761.5	1023152
9	643818.9	1023086
10	643884.2	1023024
11	643970.4	1023073
12	644048.7	1023134
13	644134.5	1023182
14	644222.4	1023227
15	644297.8	1023293
16	644382.6	1023346
17	644459.3	1023410
18	644536.1	1023474
19	644625.7	1023515
20	644724	1023534
21	644822.3	1023552
22	644913	1023580
23	644957.1	1023670
24	645001.2	1023760
25	645045.3	1023849
26	645089.4	1023939
27	645093.2	1024017
28	645168.8	1024020
29	645247.2	1023970
30	645168.2	1023975
31	645112.8	1023919
32	645068.6	1023829
33	645024.5	1023739
34	644980.4	1023649
35	644936	1023560
36	644847.5	1023524
37	644748.9	1023508
38	644650.6	1023489
39	644559	1023453
40	644481.7	1023390
41	644405.7	1023325
42	644320.6	1023272
43	644245	1023207
44	644159.1	1023158
45	644071.1	1023114
46	643994.3	1023051
47	643905.4	1023006
48	645225.9	1023964
49	645152.8	1024011



Leyenda

- Coordenadas AID
- Area de Influencia Indirecta 18.88 ha
- Area de Influencia Directa 9.44 ha
- Lugares poblados
- Corregimientos

1:50,000

0 0.5 1 km

FUENTE ESRI TOPOGRAPHIC MAP
CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA
Datum WGS84

MAPA Regional



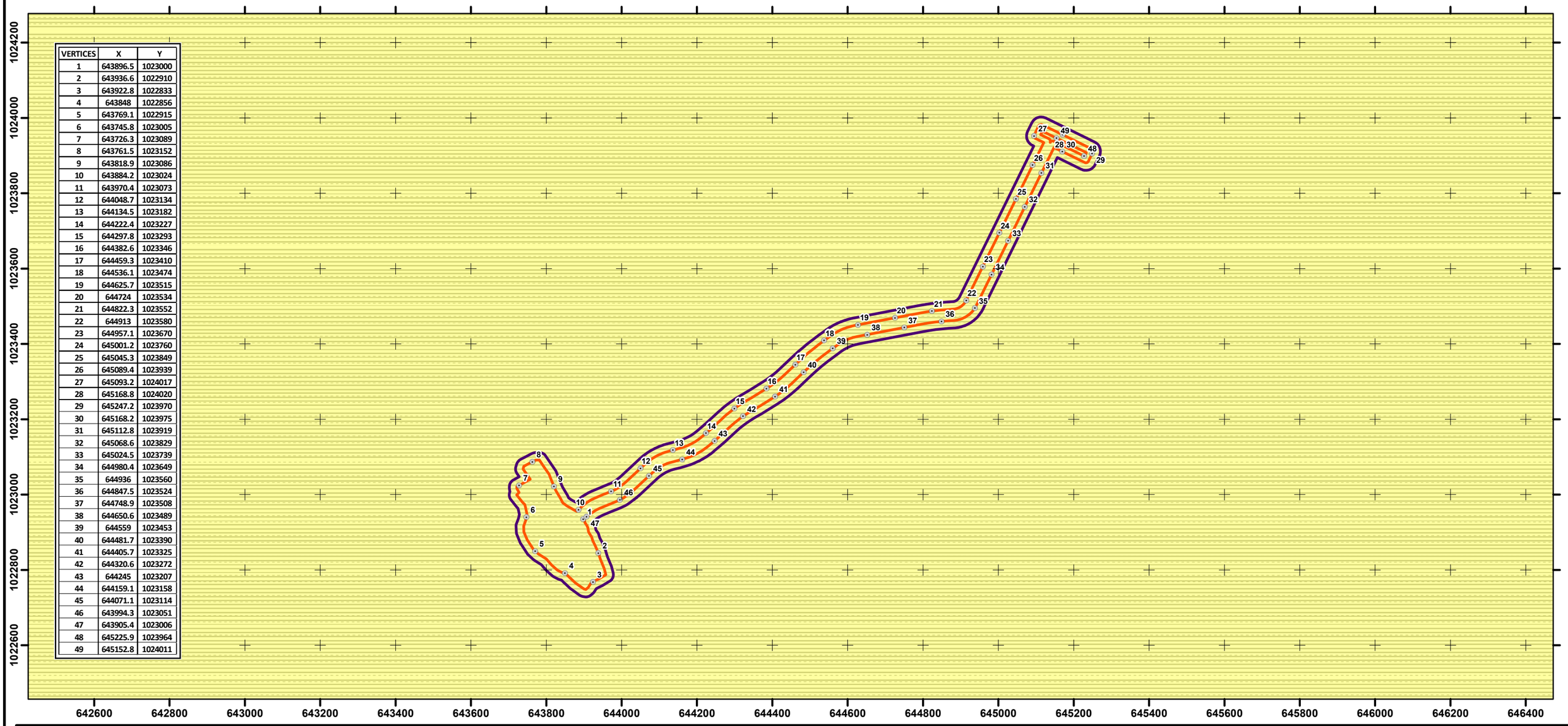
Anexo 12 – Mapa de Geomorfología del Proyecto

GEOMORFOLOGIA 1:10,000 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"

Promotor: Concesionaria Madden-Colón, S.A.

Ubicación: Autopista Don Alberto Motta Cardoze, Km-33, Corregimiento de Buena Vista, Sector Altos de Divisa, Distrito y Provincia de Colón, República de Panamá.

VERTICES	X	Y
1	643896.5	1023000
2	643936.6	1022910
3	643922.8	1022833
4	643848	1022856
5	643769.1	1022915
6	643745.8	1023005
7	643726.3	1023089
8	643761.5	1023152
9	643818.9	1023086
10	643884.2	1023024
11	643970.4	1023073
12	644048.7	1023134
13	644134.5	1023182
14	644222.4	1023227
15	644297.8	1023293
16	644382.6	1023346
17	644459.3	1023410
18	644536.1	1023474
19	644625.7	1023515
20	644724	1023534
21	644822.3	1023552
22	644913	1023580
23	644957.1	1023670
24	645001.2	1023760
25	645045.3	1023849
26	645089.4	1023939
27	645093.2	1024017
28	645168.8	1024020
29	645247.2	1023970
30	645168.2	1023975
31	645112.8	1023919
32	645068.6	1023829
33	645024.5	1023739
34	644980.4	1023649
35	644936	1023560
36	644847.5	1023524
37	644748.9	1023508
38	644650.6	1023489
39	644559	1023453
40	644481.7	1023390
41	644405.7	1023325
42	644320.6	1023272
43	644245	1023207
44	644159.1	1023158
45	644071.1	1023114
46	643994.3	1023051
47	643905.4	1023006
48	645225.9	1023964
49	645152.8	1024011



Leyenda

- Coordenadas AID
- Area de Influencia Indirecta 18.88 ha
- Area de Influencia Directa 9.44 ha

Morfocronología

- Terciario

Geomorfología

LITOLOGIA

- Rocas Sedimentarias (Caliza,Lutita,Conglomerado,Arenisca,Etc.)

1:10,000

0 100 200 Metros

FUENTE ATLAS AMBIENTAL
Datum WGS84

MAPA Regional



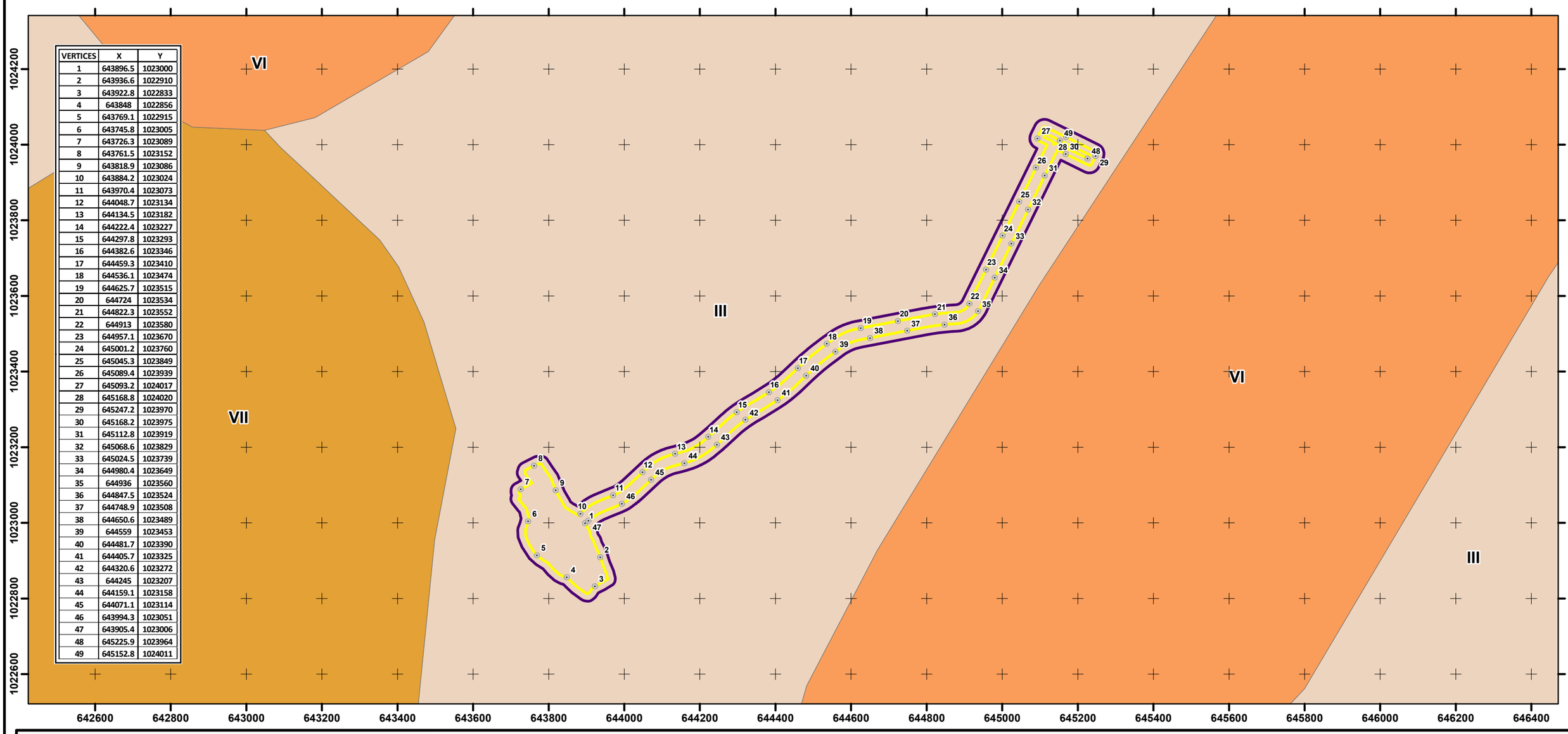
Anexo 13 – Mapa Capacidad Agrologica

CAPACIDAD AGROLOGICA 1:10,000 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"

Promotor: Concesionaria Madden-Colón, S.A.

Ubicación: Autopista Don Alberto Motta Cardoze, Km-33, Corregimiento de Buena Vista, Sector Altos de Divisa, Distrito y Provincia de Colón, República de Panamá.

VERTICES	X	Y
1	643896.5	1023000
2	643936.6	1022910
3	643922.8	1022833
4	643848	1022856
5	643769.1	1022915
6	643745.8	1023005
7	643726.3	1023089
8	643761.5	1023152
9	643818.9	1023086
10	643884.2	1023024
11	643970.4	1023073
12	644048.7	1023134
13	644134.5	1023182
14	644222.4	1023227
15	644297.8	1023293
16	644382.6	1023346
17	644459.3	1023410
18	644536.1	1023474
19	644625.7	1023515
20	644724	1023534
21	644822.3	1023552
22	644913	1023580
23	644957.1	1023670
24	645001.2	1023760
25	645045.3	1023849
26	645089.4	1023939
27	645093.2	1024017
28	645168.8	1024020
29	645247.2	1023970
30	645168.2	1023975
31	645112.8	1023919
32	645068.6	1023829
33	645024.5	1023739
34	644980.4	1023649
35	644936	1023560
36	644847.5	1023524
37	644748.9	1023508
38	644650.6	1023489
39	644559	1023453
40	644481.7	1023390
41	644405.7	1023325
42	644320.6	1023272
43	644245	1023207
44	644159.1	1023158
45	644071.1	1023114
46	643994.3	1023051
47	643905.4	1023006
48	645225.9	1023964
49	645152.8	1024011



Leyenda

Coordenadas AID

Area de Influencia Indirecta 18.88 ha

Area de Influencia Directa 9.44 ha

Capacidad Agrológica

Tipos

III **Arable, severas limitaciones en la selección de las plantas.**

VI **No arable, con limitaciones severas.**

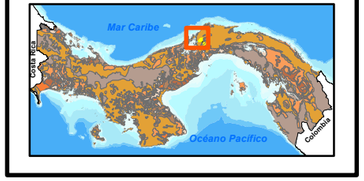
VII **No arable, con limitaciones muy severas.**

1:10,000

0 100 200 Metros

FUENTE ATLAS AMBIENTAL
Datum WGS84

MAPA Regional



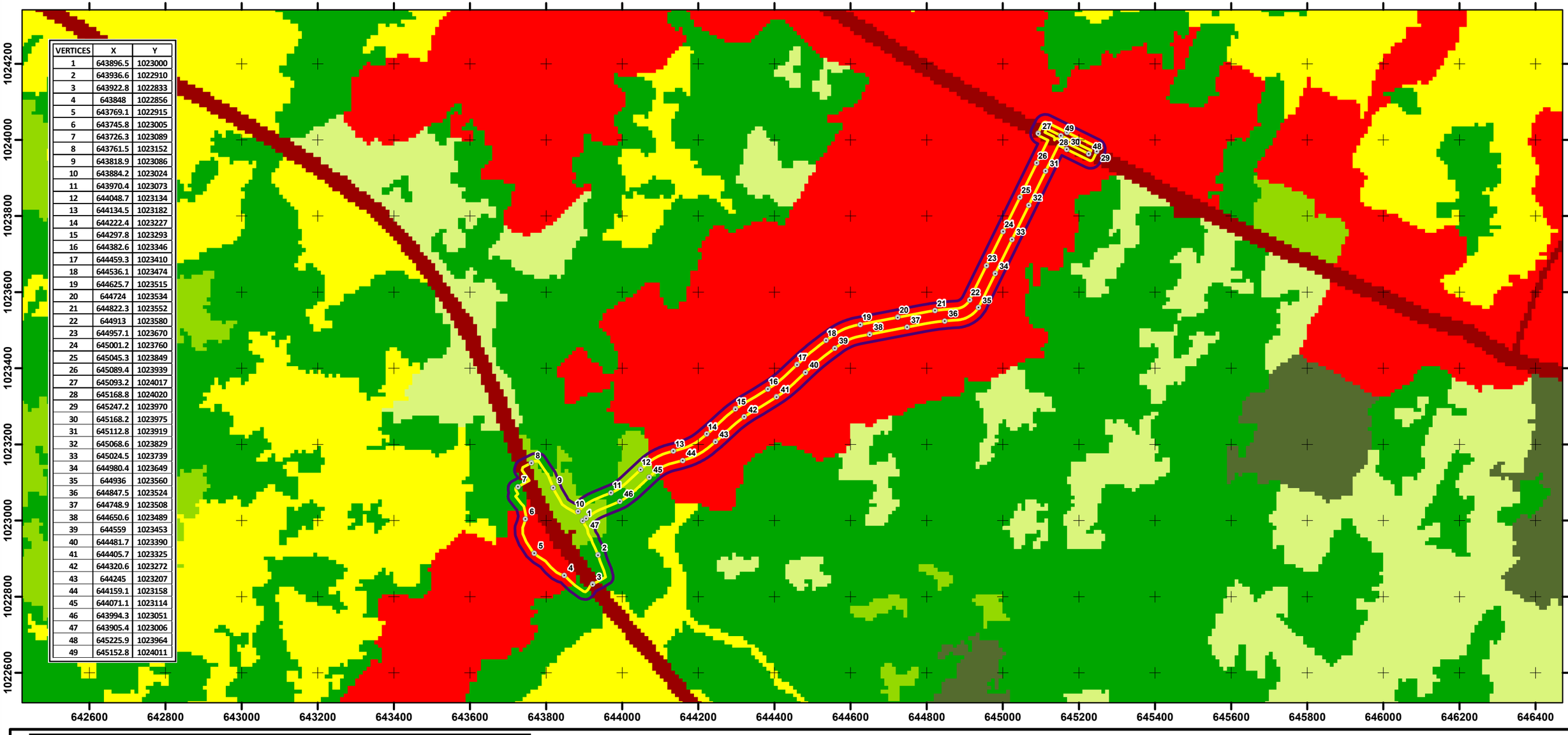
Anexo 14 – Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo

COBERTURA BOSCOSA Y USO DE SUELO 2021 ESCALA 1:10,000 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"

Promotor: Concesionaria Madden-Colón, S.A.

Ubicación: Autopista Don Alberto Motta Cardoze, Km-33, Corregimiento de Buena Vista, Sector Altos de Divisa, Distrito y Provincia de Colón, República de Panamá.

VERTICES	X	Y
1	643896.5	1023000
2	643936.6	1022910
3	643922.8	1022833
4	643848	1022856
5	643769.1	1022915
6	643745.8	1023005
7	643726.3	1023089
8	643761.5	1023152
9	643818.9	1023086
10	643884.2	1023024
11	643970.4	1023073
12	644048.7	1023134
13	644134.5	1023182
14	644222.4	1023227
15	644297.8	1023293
16	644382.6	1023346
17	644459.3	1023410
18	644536.1	1023474
19	644625.7	1023515
20	644724	1023534
21	644822.3	1023552
22	644913	1023580
23	644957.1	1023670
24	645001.2	1023760
25	645045.3	1023849
26	645089.4	1023939
27	645093.2	1024017
28	645168.8	1024020
29	645247.2	1023970
30	645168.2	1023975
31	645112.8	1023919
32	645068.6	1023829
33	645024.5	1023739
34	644980.4	1023649
35	644936	1023560
36	644847.5	1023524
37	644748.9	1023508
38	644650.6	1023489
39	644559	1023453
40	644481.7	1023390
41	644405.7	1023325
42	644320.6	1023272
43	644245	1023207
44	644159.1	1023158
45	644071.1	1023114
46	643994.3	1023051
47	643905.4	1023006
48	645225.9	1023964
49	645152.8	1024011



Leyenda

Coordenadas AID

Area de Influencia Indirecta 18.88 ha

Area de Influencia Directa 9.44 ha

Cobertura Bocosa y Uso de Suelo 2021

Categorías

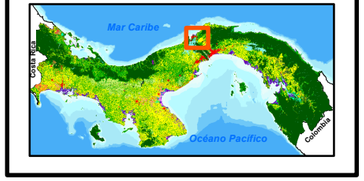
- Bosque latifoliado mixto secundario
- Bosque plantado de latifoliadas
- Rastrojo y vegetación arbustiva
- Vegetación herbácea
- Pasto
- Área poblada
- Infraestructura

1:10,000

0 100 200 Metros

FUENTE ATLAS AMBIENTAL
Datum WGS84

MAPA Regional



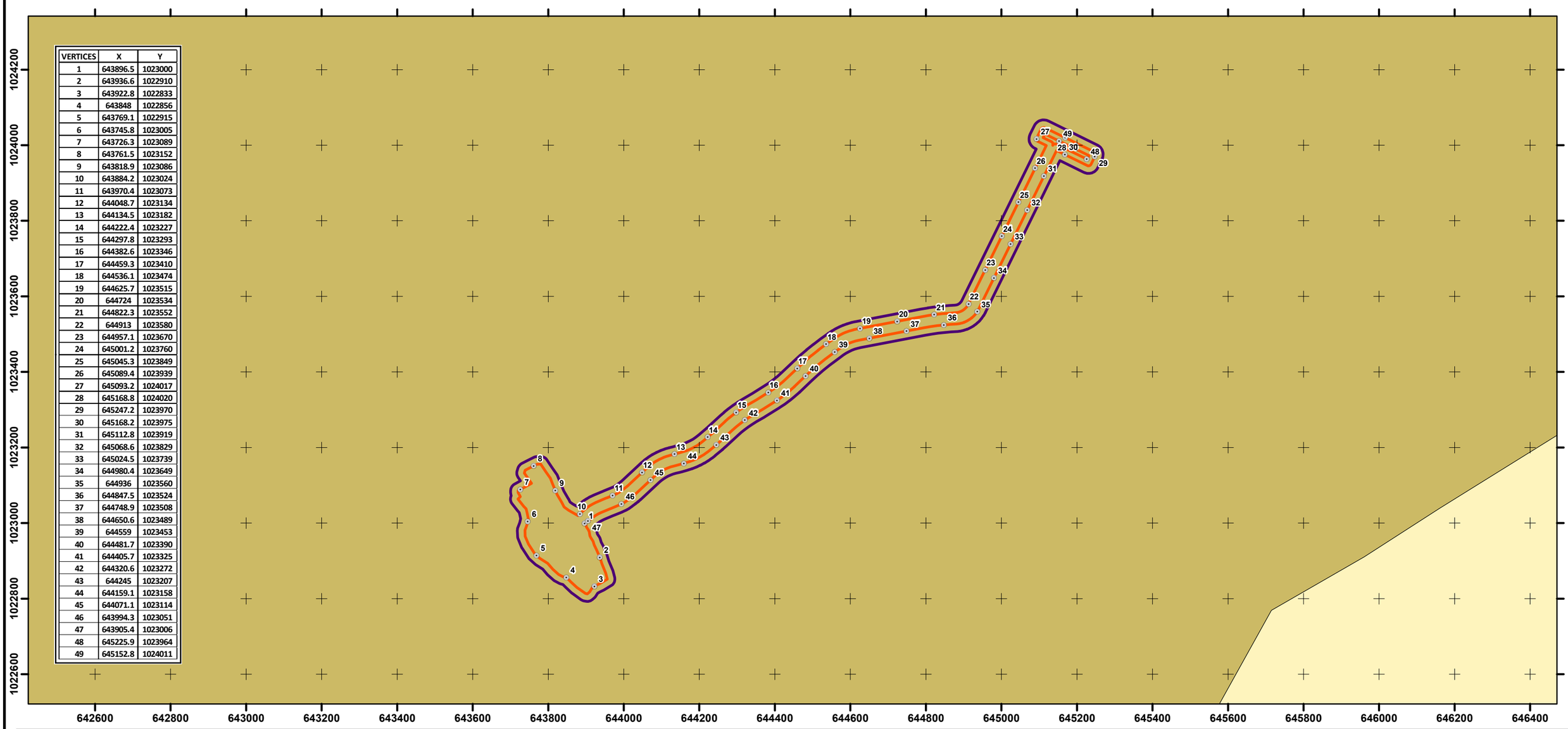
Anexo 15 – Mapa de Ecosistemas

ECOSISTEMAS 1:10,000 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"

Promotor: Concesionaria Madden-Colón, S.A.

Ubicación: Autopista Don Alberto Motta Cardoze, Km-33, Corregimiento de Buena Vista, Sector Altos de Divisa, Distrito y Provincia de Colón, República de Panamá.

VERTICES	X	Y
1	643896.5	1023000
2	643936.6	1022910
3	643922.8	1022833
4	643848	1022856
5	643769.1	1022915
6	643745.8	1023005
7	643726.3	1023089
8	643761.5	1023152
9	643818.9	1023086
10	643884.2	1023024
11	643970.4	1023073
12	644048.7	1023134
13	644134.5	1023182
14	644222.4	1023227
15	644297.8	1023293
16	644382.6	1023346
17	644459.3	1023410
18	644536.1	1023474
19	644625.7	1023515
20	644724	1023534
21	644822.3	1023552
22	644913	1023580
23	644957.1	1023670
24	645001.2	1023760
25	645045.3	1023849
26	645089.4	1023939
27	645093.2	1024017
28	645168.8	1024020
29	645247.2	1023970
30	645168.2	1023975
31	645112.8	1023919
32	645068.6	1023829
33	645024.5	1023739
34	644980.4	1023649
35	644936	1023560
36	644847.5	1023524
37	644748.9	1023508
38	644650.6	1023489
39	644559	1023453
40	644481.7	1023390
41	644405.7	1023325
42	644320.6	1023272
43	644245	1023207
44	644159.1	1023158
45	644071.1	1023114
46	643994.3	1023051
47	643905.4	1023006
48	645225.9	1023964
49	645152.8	1024011



Leyenda

Coordenadas AID

Area de Influencia Indirecta 18.88 ha

Area de Influencia Directa 9.44 ha

Ecosistemas

UNESCO

SP.A. Sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (10-50 %)

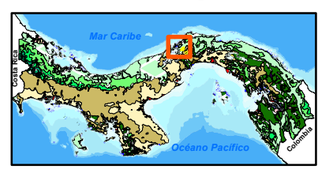
SP.B. Sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (<10 %)

1:10,000

0 100 200 Metros

FUENTE ATLAS AMBIENTAL
Datum WGS84

MAPA Regional



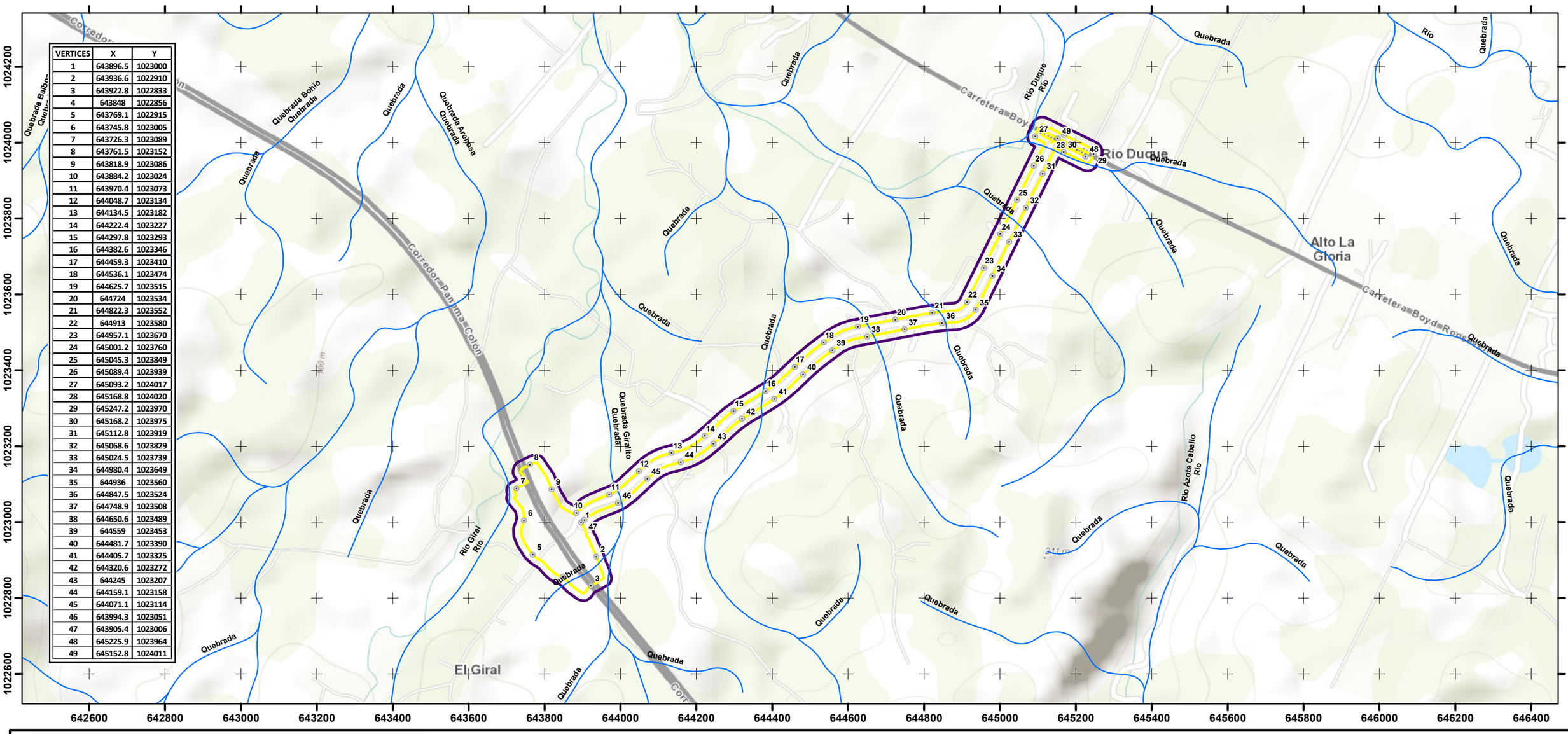
Anexo 16 – Mapa de la Red Hidrológica

RED HIDROLOGICA 1:25,000 CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"

Promotor: Concesionaria Madden-Colón, S.A.

Ubicación: Autopista Don Alberto Motta Cardoze, Km-33, Corregimiento de Buena Vista, Sector Altos de Divisa, Distrito y Provincia de Colón, República de Panamá.

VERTICES	X	Y
1	643896.5	1023000
2	643936.6	1022910
3	643922.8	1022833
4	643848	1022856
5	643769.1	1022915
6	643745.8	1023005
7	643726.3	1023089
8	643761.5	1023152
9	643818.9	1023086
10	643884.2	1023024
11	643970.4	1023073
12	644048.7	1023134
13	644134.5	1023182
14	644222.4	1023227
15	644297.8	1023293
16	644382.6	1023346
17	644459.3	1023410
18	644536.1	1023474
19	644625.7	1023515
20	644724	1023534
21	644822.3	1023552
22	644913	1023580
23	644957.1	1023670
24	645001.2	1023760
25	645045.3	1023849
26	645089.4	1023939
27	645093.2	1024017
28	645168.8	1024020
29	645247.2	1023970
30	645168.2	1023975
31	645112.8	1023919
32	645068.6	1023829
33	645024.5	1023739
34	644980.4	1023649
35	644936	1023560
36	644847.5	1023524
37	644748.9	1023508
38	644650.6	1023489
39	644559	1023453
40	644481.7	1023390
41	644405.7	1023325
42	644320.6	1023272
43	644245	1023207
44	644159.1	1023158
45	644071.1	1023114
46	643994.3	1023051
47	643905.4	1023006
48	645225.9	1023964
49	645152.8	1024011



Leyenda

- Coordenadas AID
- Red de drenaje
- Area de Influencia Indirecta 18.88 ha
- Area de Influencia Directa 9.44 ha

1:10,000

0 100 200 Metros

FUENTE ATLAS AMBIENTAL
Datum WGS84

MAPA Regional



Anexo 17 – Análisis y Monitoreos Ambientales

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 MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES

P4 SERVICES & CONSULTING, S.A.
Proyecto: Diseño de Conexión de la Autopista Don Alberto Motta Cardoze con la Comunidad de "El Giral"
Provincia de Colón

FECHA DE MUESTREO: 25 de abril de 2023
FECHA DE ANÁLISIS: Del 26 de abril al 04 de mayo de 2023
NÚMERO DE INFORME: 2023-009-B272
NÚMERO DE PROPUESTA: 2023-B272-007 v.1
REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR: Licdo. Alexander Polo

CIENCIAS BIOLÓGICAS
Elkjaer A. Gonzalez O.
C.T. Idoneidad Nº 1559

Alexander Polo Aparicio
Químico
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2023

EnvirLAB
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA
CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO
LE-019

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	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Fotografías del muestreo	7
ANEXO 2: Cadena de Custodia del Muestreo	8

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2023

EnvirLAB
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	P4 Services & Consulting, S.A.
Proyecto	Muestreo y Análisis de Aguas Superficiales
Dirección	Comunidad de El Giral, provincia de Colón
Contacto	Yiseth Aparicio
Fecha de Recepción de la Muestra	25 de abril de 2023

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	PT-35 Procedimiento de Muestreo de Aguas.
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Ver Anexo 2 (Observaciones)

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2023

EnvirLAB
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019

Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra	3481-23
Nombre de la Muestra	El Giral, Punto A
Coordenadas	17P 643716 UTM 1023088

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	5,40	±0,09	1,4	<10
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	210,00	±0,02	1,0	<250 UFC
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO_5	mg/L	SM 5210 B	<1,00	±0,02	1,0	<3
Nitratos	NO_3^-	mg/L	HACH 10206	<1,00	(*)	1,0	N.A.
Nitritos**	NO_2^-	mg/L	Lovibond 276	<1,00	(*)	1,0	N.A.
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	2,84	(*)	2,0	>7,0
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	<7,00	(*)	7,0	<50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	182,00	±0,05	9,0	N.A.

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.
- ** 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.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2023

EnvirLAB
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019

Identificación de la Muestra	3482-23
Nombre de la Muestra	El Giral, Punto B
Coordenadas	17P 644647 UTM 1023527

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	6,60	±0,09	1,4	<10
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	**>600,00**	(*)	1,0	<250 UFC
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO_5	mg/L	SM 5210 B	**8,81**	±0,02	1,0	<3
Nitratos	NO_3^-	mg/L	HACH 10206	6,00	±0,32	1,0	N.A.
Nitritos**	NO_2^-	mg/L	Lovibond 276	11,00	±0,03	1,0	N.A.
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	**<2,00**	(*)	2,0	>7,0
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	<7,00	(*)	7,0	<50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	216,00	±0,05	9,0	N.A.

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.
- ** 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.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2023

EnvirLAB
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron los muestreos y análisis de dos (2) muestras de agua superficial.

2. Para la muestra #3481-23, un (1) parámetro está fuera del límite permitido 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 #3482-23, tres (3) parámetros están fuera del límite permitido 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
Michael Alvarado	Técnico de Campo	4-765-1034

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2023

EnvirLAB
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA
CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO
LE-019

ANEXO 1: Fotografías del muestreo



El Giral, Punto A



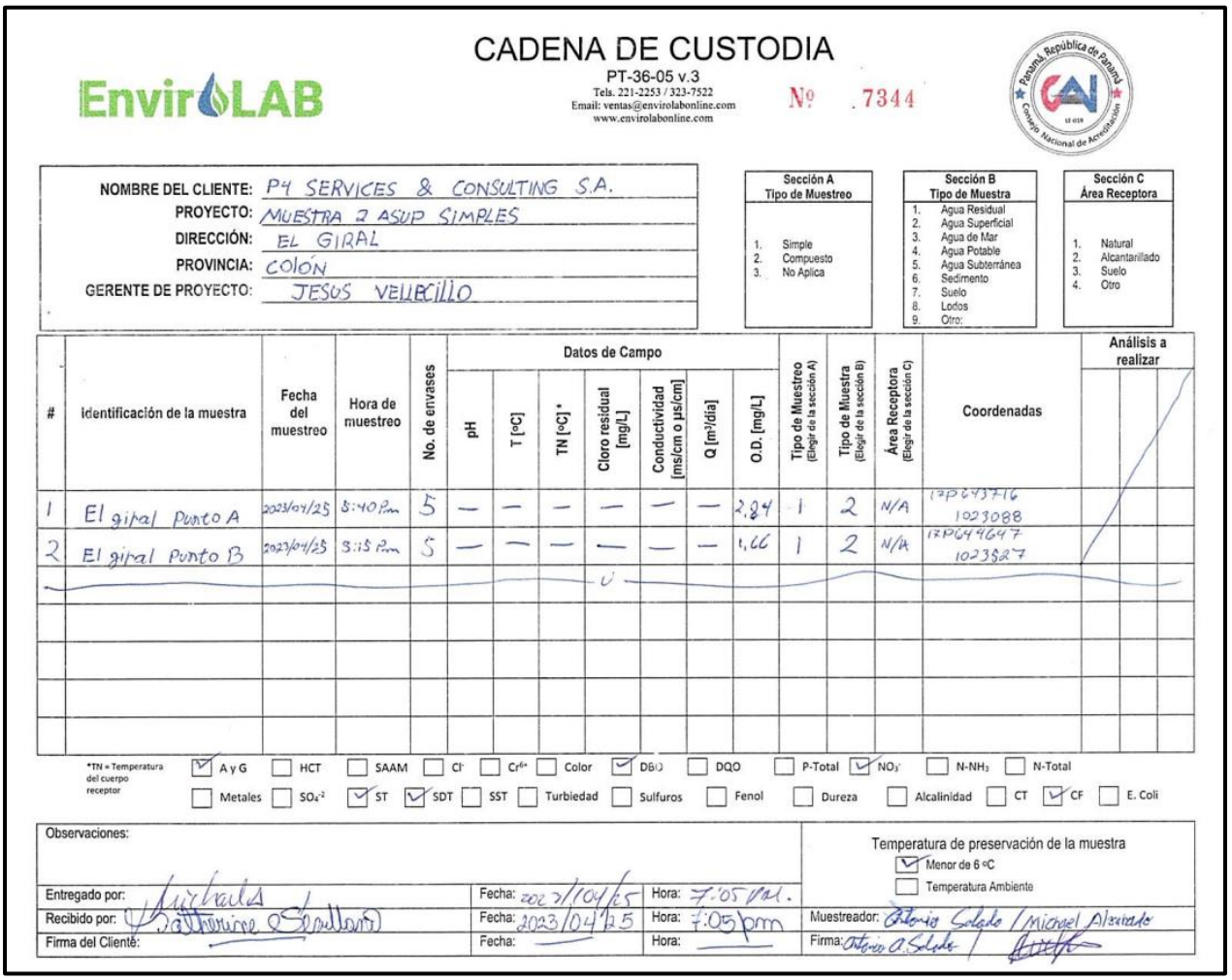
El Giral, Punto B

Derechos Reservados 2023

EnvirLAB
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019

ANEXO 2: Cadena de Custodia del Muestreo



CADENA DE CUSTODIA

EnvirLAB
PT-36-05 v.3
Tels. 221-2253 / 323-7522
Email: ventas@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Nº .7344

NOMBRE DEL CLIENTE: P4 SERVICES & CONSULTING S.A.
PROYECTO: MUESTRA 2 ASUP SIMPLES
DIRECCIÓN: EL GIRAL
PROVINCIA: COLÓN
GERENTE DE PROYECTO: JESUS VELLECILLO

Sección A Tipo de Muestreo: 1. Simple 2. Compuesto 3. No Aplica

Sección B Tipo de Muestra: 1. Agua Residual 2. Agua Superficial 3. Agua de Mar 4. Agua Potable 5. Agua Subterránea 6. Sedimento 7. Suelo 8. Lodos 9. Otro:

Sección C Área Receptora: 1. Natural 2. Alcantarillado 3. Suelo 4. Otro

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo: pH	T [ºC]	TN [ºC] *	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [ms/cm o µs/cm]	Q [m³/día]	O.D. [mg/L]	Tipo de Muestreo (Elegir de la sección A)	Tipo de Muestra (Elegir de la sección B)	Área Receptora (Elegir de la sección C)	Coordenadas	Análisis a realizar
1	El giral Punto A	2023/04/25	3:40 P.m	5	—	—	—	—	—	—	2.84	1	2	N/A	17P647376 1023088	
2	El giral Punto B	2023/04/25	3:15 P.m	5	—	—	—	—	—	—	1.66	1	2	N/A	17P649647 1023827	

*TN = Temperatura del cuerpo receptor

☑ A y G ☐ HCT ☐ SAAM ☐ Cl⁻ ☐ Cr⁶⁺ ☐ Color ☑ DBO ☐ DQO ☐ P-Total ☑ NO_3^- ☐ $N\text{-}NH_3$ ☐ N-Total
☐ Metales ☐ SO_4^{-2} ☑ ST ☑ SDT ☐ SST ☐ Turbiedad ☐ Sulfuros ☐ Fenol ☐ Dureza ☐ Alcalinidad ☐ CT ☑ CF ☐ E. Coli

Observaciones:

Temperatura de preservación de la muestra
☑ Menor de 6 ºC
☐ Temperatura Ambiente

Entregado por:		Fecha: 2023/04/25	Hora: 7:05 p.m.	Muestreador: Antonio Salado / Miguel Alvarado
Recibido por:		Fecha: 2023/04/25	Hora: 7:05 pm	Firma: Antonio A. Salado
Firma del Cliente:		Fecha:	Hora:	

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.**

Derechos Reservados 2023

EnvirLAB
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520
admnistracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental
(8 Horas)

P4 SERVICES & CONSULTING, S.A.
Proyecto: Diseño de Conexión de la Autopista Don Alberto Motta Cardoze con la Comunidad de "El Giral"
Provincia de Colón

FECHA DE LA MEDICIÓN:	25 de abril de 2023
TIPO DE ESTUDIO:	Inicial
CLASIFICACIÓN:	Seguimiento
NÚMERO DE INFORME:	2023-007-B272
NÚMERO DE PROPUESTA:	2023-B272-007 v.1
REDACTADO POR:	Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR:	Ing. Juan Icaza



Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados -2023

Contenido

Páginas

Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones	7
ANEXO 2: Certificado de calibración	8
ANEXO 3: Fotografías de las mediciones	12

Derechos Reservados -2023

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	P4 Services & Consulting, S.A.
Actividad principal	Consultoría
Ubicación	Comunidad de El Giral, provincia de Colón
País	Panamá
Contraparte técnica	Yiseth Aparicio
Sección 2: Método de medición	
Método	Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos.
Horario de la medición	8 horas para CO, SO_2, NO_2 y PM-10, (ver sección de resultados)
Instrumentos utilizados	Medidor de emisiones de gases en tiempo real a través de sensores electroquímicos: EPAS 6000, número de serie 914054 y 921270.
Resolución del instrumento	NO_2= 0,1 ppb (0,2 µg /m^3) SO_2= <0,2 ppb (0,5 µg /m^3) PM-10= ±3 µg /m^3 CO= <1,5 ppm (1 717,79 µg/m^3)
Rango de medición	NO_2= 0 – 5 000 ppb (0 – 9 409 µg/m^3) SO_2= 0 – 5 000 ppb (0 – 13 102,2 µg/m^3) PM-10= 0,1 – 20 000 µg/m^3 CO= 0 – 100 ppm (0 – 114 519,43 µg/m^3)
Vigencia de calibración	Ver anexo 2
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos

Derechos Reservados -2023

Sección 3: Resultado de las mediciones

Monitoreo de inmisión ambiental		
Punto 1: **El Giral, Punto A**	**Coordenadas:** **UTM (WGS 84)** **Zona 17 P**	643844 m E 1022910 m N

Parámetros muestreados	**Temperatura ambiental** (°C)	**Humedad relativa** (%)
	32,7	52,1
Observación: Se registró cielo parcialmente nublado, sin actividad.		

Horario de monitoreo (8 horas)	**Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 8 horas**			
Hora de inicio: 10:30 a. m.	**NO_2 (µg/m³)**	**SO_2 (µg/m³)**	**PM-10 (µg/m³)**	**CO (µg/m³)**
10:30 a. m. - 11:30 a. m.	7,7	107,5	2,2	11,5
11:30 a. m. - 12:30 p. m.	3,8	30,5	10,4	11,5
12:30 p. m. - 1:30 p. m.	3,8	25,7	15,2	11,5
1:30 p. m. - 2:30 p. m.	3,8	12,0	21,0	11,5
2:30 p. m. - 3:30 p. m.	3,8	19,0	44,8	11,5
3:30 p. m. - 4:30 p. m.	3,8	3,3	46,9	11,5
4:30 p. m. - 5:30 p. m.	3,8	2,6	26,6	11,5
5:30 p. m. - 6:30 p. m.	3,8	16,4	20,1	11,5
Promedio en 8 horas	4,3	27,1	23,4	11,5

Derechos Reservados -2023

Monitoreo de inmisión ambiental		
Punto 2: **El Giral, Punto B**	**Coordenadas:** **UTM (WGS 84)** **Zona 17 P**	644650 m E 1023528 m N

Parámetros muestreados	**Temperatura ambiental** (ºC)	**Humedad relativa** (%)
	32,7	52,1
Observación: Se registró cielo parcialmente nublado, flujo vehicular en la vía principal.		

Horario de monitoreo (8 horas)	**Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 8 horas**			
Hora de inicio: 10:30 a. m.	**NO_2 (µg/m³)**	**SO_2 (µg/m³)**	**PM-10 (µg/m³)**	**CO (µg/m³)**
10:30 a. m. - 11:30 a. m.	3,4	101,8	7,7	11,5
11:30 a. m. - 12:30 p. m.	3,8	47,3	1,5	11,5
12:30 p. m. - 1:30 p. m.	3,8	37,0	1,0	57,3
1:30 p. m. - 2:30 p. m.	3,8	27,8	2,8	57,3
2:30 p. m. - 3:30 p. m.	3,8	21,5	17,2	57,3
3:30 p. m. - 4:30 p. m.	3,8	16,1	23,0	57,3
4:30 p. m. - 5:30 p. m.	3,8	10,4	26,8	57,3
5:30 p. m. - 6:30 p. m.	3,8	23,4	13,8	57,3
Promedio en 8 horas	3,8	35,7	11,7	45,9

Derechos Reservados -2023

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en dos (2) áreas: El Giral, **Punto** A y El Giral, **Punto** B.

2. Los parámetros monitoreados son: Dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2), Monóxido de Carbono (CO) y material particulado (PM-10).

3. Los resultados obtenidos fueron:

Promedio en 8 horas				
Localización	**NO_2 µg/m³**	**SO_2 µg/m³**	**PM-10 µg/m³**	**CO µg/m³**
Punto 1	4,3	27,1	23,4	11,5
Punto 2	3,8	35,7	11,7	45,9

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Michael Alvarado	Técnico de Campo	4-765-1034
Antonio Salado	Técnico de Campo	8-981-769

Derechos Reservados -2023

ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones

25 de abril de 2023				
Punto 1: El Giral, Punto A				
Horario			Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Hora de inicio:		10:30 a. m.		
10:30 a. m.	-	11:30 a. m.	33,0	52,4
11:30 a. m.	-	12:30 p. m.	33,4	52,2
12:30 p. m.	-	1:30 p. m.	33,6	51,7
1:30 p. m.	-	2:30 p. m.	34,2	52,5
2:30 p. m.	-	3:30 p. m.	33,4	52,5
3:30 p. m.	-	4:30 p. m.	33,9	52,5
4:30 p. m.	-	5:30 p. m.	30,6	51,8
5:30 p. m.	-	6:30 p. m.	29,7	51,2

25 de abril de 2023				
Punto 2: El Giral, Punto B				
Horario			Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Hora de inicio:		10:30 a. m.		
10:30 a. m.	-	11:30 a. m.	33,0	52,4
11:30 a. m.	-	12:30 p. m.	33,4	52,2
12:30 p. m.	-	1:30 p. m.	33,6	51,7
1:30 p. m.	-	2:30 p. m.	34,2	52,5
2:30 p. m.	-	3:30 p. m.	33,4	52,5
3:30 p. m.	-	4:30 p. m.	33,9	52,5
4:30 p. m.	-	5:30 p. m.	30,6	51,8
5:30 p. m.	-	6:30 p. m.	29,7	51,2

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados -2023

ANEXO 2: Certificado de calibración



Certificate of Calibration

Certificate Number: EDCQP200-4.11.5

Environmental Devices Corporation certifies the Haz-Scanner model EPAS is calibrated to published specifications and NIST traceable.

Calibration Dust Specifications are NIST traceable using Coulter Mutisizer II e. ISO12103 –1 A2 Fine Test Dust and is designed to agree with EPA Class I and Class III FRM and FEM particulate samplers and monitors and EN 12341 and EN 14907 standards.

Gas sensors are Calibrated against NIST/EPA traceable Calibration Gas using NIST primary Flow Standard: LFE774300 to ISO 17025 and EPA Instrumental Test Methods as defined by 40 CFR Part 60.

Quality system standard to meet the requirements of ANSI/ASQC standard Q9000-1994 (ISO 9001), MIL-STD 45662A, and customer's specification if required.

Temperature = 22°C
Relative Humidity = 30%
Atmospheric Pressure = 760 mmHg
Measurement Uncertainty Estimated @ 95% Confidence Level (k=2) using ISO 17025 guidelines.

Model	Serial Number	Calibration Date	Next Calibration Due
EPAS-6000	SN 914054	September 16, 2022	September 2023

Calibration Span Accessory if purchased	Sensor A K=	Sensor B K=	Model :

Technician	Supervisor
Dan Okuniewicz	Mark Sullivan

Environmental Devices Corporation
4 Wilder Drive Building #15
Plaistow, NH 03865
ISO-9001 Certified

Derechos Reservados -2023

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0

Calibration Certificate

Certificado No: **284-2022-212 v.0**

Datos de Referencia

Cliente: Customer: EnviroLAB.

Usuario final del certificado: Certificate´s end user: EnviroLAB.

Dirección: Address: Urb. Chanis, Via Principal-Edificio J3, No. 145, Panama.

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Instrument: Medidor de Calidad de Aire A

Lugar de calibración: Calibration place: CALTECH

Fabricante: Manufacter: Hazscanner

Fecha de recepción: Reception date: 2022-ago-31

Modelo: Model: Epas6000

Fecha de calibración: Calibration date: 2022-sep-08

No. Identificación: ID number: ICPA 136

Vigencia: * Valid Thru: 2023-sep-08

Condiciones del instrumento: Instrument Conditions: ver inciso f): en Página 3. See Section f): on Page 3.

Resultados: Results: ver inciso c): en Página 2, See Section c): on Page 2.

No. Serie: Serial number: 921270

Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate: 2022-oct-10

Patrones: Standards: ver inciso b): en Página 2. See Section b): on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used: Ver Inciso a): en Página 2. See Section a): on Page 2.

Incertidumbre: Uncertainty: ver inciso d): en Página 2. See Section d): on Page 2.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presion Atmosferica (mbar):
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Inicial	21,1	66,0	1013
	Final	21,2	61,0	1013

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. Director Técnico del Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

Derechos Reservados -2023

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los detectore de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases),

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del **PTC-01 Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.0**

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Material de Referencias	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Sulfur Dioxide (SO2) 2PPM; Nitrogen (N2) Balance	XO2NI99CP160029	304-401920886-1	2022-oct-20
Nitrogen Dioxide (NO2) 2PPM; Nitrogen (N2) Balance	XO2NI99CP5825V3	304-402283675-1	2022-dic-09
Carbon Dioxide (CO2) 1000PPM; Nitrogen (N2) Balance	XO2NI99CP1600J1	304-401920884-1	2024-oct-20
Carbon Monoxide (CO) 10PPM; Nitrogen (N2) Balance	XO2NI99CP580045	304-402283700-1	2025-dic-09
Ozone calibration source (O3) 0-1000.0PPB	571	N/A.	2023-ene-14

c) Resultados:

Tabla de Resultado

Gas	Unidad	Vref	Vinicial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
SO2	PPM	0,50	0,71	0,44	-0,06	0,03	Conforme
CO2	PPM	1000,0	821,0	1007,0	7,0	0,06	Conforme
NO2	PPM	0,53	0,56	0,52	-0,01	0,02	Conforme
O3	PPM	0,05	0,06	0,05	0,00	0,02	Conforme
CO	PPM	10,0	13,0	9,8	-0,2	0,09	Conforme

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

284-2022-212 v.0

Derechos Reservados -2023

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

f) Condiciones del instrumento:

El instrumento esta intacto y esta calibrado; su funcionamiento es normal

g) Referencias:

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

FIN DEL CERTIFICADO

284-2022-212 v.0

Derechos Reservados -2023

ANEXO 3: Fotografía de las mediciones



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.**

Derechos Reservados -2023

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

Informe de Ensayo
Vibración Ambiental

P4 SERVICES & CONSULTING, S.A.
Proyecto: Diseño de Conexión de la Autopista Don Alberto Motta Cardoze con la Comunidad de "El Giral"
Provincia de Colón

FECHA: 25 de abril de 2023
TIPO DE ESTUDIO: Inicial
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NÚMERO DE INFORME: 2023-008-B272
NÚMERO DE PROPUESTA: 2023-B272-007 v.1
REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Editado e Impreso por EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2023

EnvirLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA
CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-019

Contenido Páginas

Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Consideraciones	4
Sección 4: Resultado de las mediciones	5
Sección 5: Conclusión	6
Sección 6: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Posición y montaje de los transductores	7
ANEXO 2: Certificados de calibración	8
ANEXO 3: Ubicación de los puntos de medición	12
ANEXO 4: Fotografía de las mediciones	13
ANEXO 5: Gráfica de la medición	14

Editado e Impreso por EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados - 2023

EnviroLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019

Sección 1: Datos generales de la empresa		
Nombre	P4 Services & Consulting, S.A.	
Actividad principal	Consultoría	
Ubicación	Comunidad de El Giral, provincia de Colón	
País	Panamá	
Contraparte técnica por la empresa	Yiseth Aparicio	
Sección 2: Método de medición		
Norma aplicable	Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá.	
Método	ISO 4866:2010 – Vibración ambiental	
Horario de la medición	N/A	
Instrumentos utilizados	Micromate with ISEE Geophone serie UM10219 y UM10220 Micromate ISEE Linear Microphone serie UL2311 y UL2312	
Especificaciones del instrumento		
Rango del geófono	0 - 254 mm/s	
Resolución	0,127 mm/s	
Error máximo	± 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	
Vigencia de calibración	Ver anexo 2	
Descripción de los ajustes de campo	Se programó el instrumento para realizar medición en campo libre.	
Límites tolerables referencias		
Tipo de edificio	**Límite como PPV**	
	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	

Derechos Reservados - 2023

Sección 3: Consideraciones

La principal fuente de vibración es el tráfico terrestre, 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 el 25 de abril de 2023, 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.

Editado e Impreso por EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados - 2023

EnviroLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019

Sección 4: Resultado de las mediciones

Punto 1	**Coordenadas UTM (WGS 84) Zona 17 P**
El Giral, Punto A	643844 m E 1022910 m N
Datos y resultados relevantes	
Descripción de la fuente de vibración: Flujo vehicular cerca del punto de medición.	
Tipo de edificio: Normal	**Fecha de la medición:** 2023-04-25
Distancia de la fuente de vibración: 50 m, aproximadamente	**Inicio de la medición:** 9:39 a.m. – 10:11 a.m.
Comentarios: La medición se realizó a un costado de la autopista, el área es abierta.	

Resumen		**Análisis**	
Afectación en estructuras (mm/s)	**Frecuencias** (Hz)	**Eje dominante** (mm/s)	**Frecuencia** (Hz)
Valores obtenidos	Valores obtenidos	T = 0,497	93
T = 0,497	93	**Sobre presión del aire:**	<88 dB (L)
V =0,339	93	**Límite**	
L = 0,418	93	50 mm/s a 4 Hz o más	

Punto 2	**Coordenadas UTM (WGS 84) Zona 17 P**
El Giral, Punto B	644650 m E 1023528 m N
Datos y resultados relevantes	
Descripción de la fuente de vibración: Flujo vehicular cerca del punto de medición.	
Tipo de edificio: Normal	**Fecha de la medición:** 2023-04-25
Distancia de la fuente de vibración: 20 m, aproximadamente	**Inicio de la medición:** 2:19 p.m. – 2:50 p.m.
Comentarios: El área es abierta.	

Resumen		**Análisis**	
Afectación en estructuras (mm/s)	**Frecuencias** (Hz)	**Eje dominante** (mm/s)	**Frecuencia** (Hz)
Valores obtenidos	Valores obtenidos	T = 0,292	26
T = 0,292	26	**Sobre presión del aire:**	113,3 (L)
V =0,110	43	**Límite**	
L = 0,142	20	50 mm/s a 4 Hz o más	

Editado e Impreso por EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados - 2023

Sección 5: Conclusión

1. Los resultados obtenidos muestran valores por debajo del límite máximo permisible establecido en Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá.

Notas:

- De acuerdo al Anteproyecto de Calidad Ambiental de Vibraciones, se establece que los proyectos nuevos que generan vibraciones durante las fases de operación o abandono y que pueden afectar los vecinos colindantes, en un radio de hasta 200 metros, en las rutas de acceso al proyecto o donde deben circular los equipos, deben realizar el monitoreo cada seis meses o cuando se introduzcan nuevos equipos o procesos que puedan variar los niveles existentes de vibraciones ambientales.

- De acuerdo al Anteproyecto de Calidad Ambiental de Vibraciones, el radio de evaluación de las vibraciones ambientales será de 1000 metros, si se contemplan actividades de voladuras.

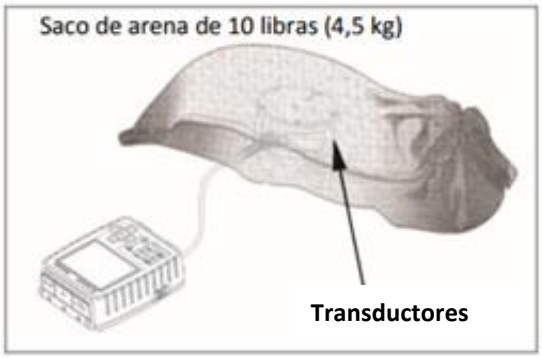
Sección 6: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Michael Alvarado	Técnico de Campo	4-765-1034

Editado e Impreso por EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados - 2023

ANEXO 1: Posición y montaje de los transductores





a) Colocación de saco de arena



Los transductores se deben colocar en dirección a la fuente de vibración.

Derechos Reservados - 2023

EnviroLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019

ANEXO 2: Certificados de calibración



Calibration Certificate

Part Number: 721A2501
Description: Micromate with ISEE Geophone
Serial Number: UM10219
Calibration Date: January 19, 2023
Calibration Reference Equipment: SRV-AFR 714J7401

The equipment identified above meet or exceeds the International Society of Explosives Engineers (ISEE) 2017 Performance Specification for Blasting Seismographs.

Instantel certifies that the above product was calibrated in accordance with the applicable Instantel procedures. These procedures are part of a quality system that is designed to assure that the product listed above meets or exceeds Instantel specifications.

Instantel further certifies that the measurement instruments used during the calibration of this product are traceable to the National Institute of Standards and Technology; or National Research Council of Canada. Evidence of traceability is on file at Instantel and is available upon request.

The environment in which this product was calibrated is maintained within the operating specifications of the instrument.

Please note that the sensor check function is intended to check that the sensors are connected to the unit, installed in the proper orientation and sufficiently level to operate properly. This function should not be confused with a formal calibration, which requires the sensors be checked against a reference that is traceable to a known standard. Instantel recommends that products be returned to Instantel or an authorized service and calibration facility for annual calibration.

Yaksh Patel

Calibrated By: _____
Yaksh Patel

Instantel 309 Legget Drive, Ottawa, Ontario, K2K 3A3, (613) 592-4642

Derechos Reservados - 2023



Calibration Certificate

Part Number: 721A0201
Description: Micromate ISEE Linear Microphone
Serial Number: UL2312
Calibration Date: January 19, 2023
Calibration Reference Equipment: SRV-AFR 714J7401

The equipment identified above meet or exceeds the International Society of Explosives Engineers (ISEE) 2017 Performance Specification for Blasting Seismographs.

Instantel certifies that the above product was calibrated in accordance with the applicable Instantel procedures. These procedures are part of a quality system that is designed to assure that the product listed above meets or exceeds Instantel specifications.

Instantel further certifies that the measurement instruments used during the calibration of this product are traceable to the National Institute of Standards and Technology; or National Research Council of Canada. Evidence of traceability is on file at Instantel and is available upon request.

The environment in which this product was calibrated is maintained within the operating specifications of the instrument.

Please note that the sensor check function is intended to check that the sensors are connected to the unit, installed in the proper orientation and sufficiently level to operate properly. This function should not be confused with a formal calibration, which requires the sensors be checked against a reference that is traceable to a known standard. Instantel recommends that products be returned to Instantel or an authorized service and calibration facility for annual calibration.

Yaksh Patel

Calibrated By: _____
Yaksh Patel

Instantel 309 Legget Drive, Ottawa, Ontario, K2K 3A3, (613) 592-4642

Derechos Reservados - 2023



Calibration Certificate

Part Number: 721A2501
Description: Micromate with ISEE Geophone
Serial Number: UM10220
Calibration Date: July 22, 2022
Calibration Reference Equipment: 714J7403

The equipment identified above meet or exceeds the International Society of Explosives Engineers (ISEE) 2017 Performance Specification for Blasting Seismographs.

Instantel certifies that the above product was calibrated in accordance with the applicable Instantel procedures. These procedures are part of a quality system that is designed to assure that the product listed above meets or exceeds Instantel specifications.

Instantel further certifies that the measurement instruments used during the calibration of this product are traceable to the National Institute of Standards and Technology; or National Research Council of Canada. Evidence of traceability is on file at Instantel and is available upon request.

The environment in which this product was calibrated is maintained within the operating specifications of the instrument.

Please note that the sensor check function is intended to check that the sensors are connected to the unit, installed in the proper orientation and sufficiently level to operate properly. This function should not be confused with a formal calibration, which requires the sensors be checked against a reference that is traceable to a known standard. Instantel recommends that products be returned to Instantel or an authorized service and calibration facility for annual calibration.

Calibrated By: _____
Tuyen Bui

Instantel 309 Legget Drive, Ottawa, Ontario, K2K 3A3, (613) 592-4642

© 2012 Xmark Corporation. Instantel and Instantel logo are trademarks of Stanley Black & Decker or its affiliates. 71405201 Rev 14



Calibration Certificate

Part Number: 721A0201
Description: Micromate ISEE Linear Microphone
Serial Number: UL2311
Calibration Date: July 22, 2022
Calibration Reference Equipment: SRV-AFR 714J7401

The equipment identified above meet or exceeds the International Society of Explosives Engineers (ISEE) 2017 Performance Specification for Blasting Seismographs.

Instantel certifies that the above product was calibrated in accordance with the applicable Instantel procedures. These procedures are part of a quality system that is designed to assure that the product listed above meets or exceeds Instantel specifications.

Instantel further certifies that the measurement instruments used during the calibration of this product are traceable to the National Institute of Standards and Technology; or National Research Council of Canada. Evidence of traceability is on file at Instantel and is available upon request.

The environment in which this product was calibrated is maintained within the operating specifications of the instrument.

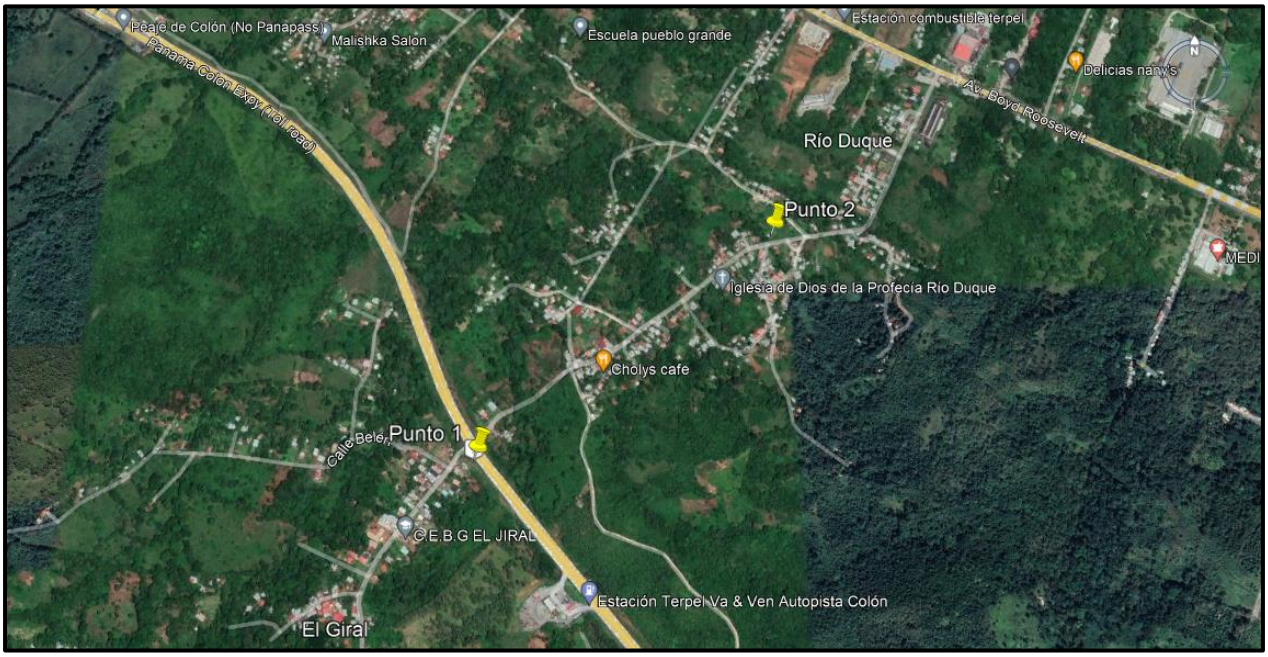
Please note that the sensor check function is intended to check that the sensors are connected to the unit, installed in the proper orientation and sufficiently level to operate properly. This function should not be confused with a formal calibration, which requires the sensors be checked against a reference that is traceable to a known standard. Instantel recommends that products be returned to Instantel or an authorized service and calibration facility for annual calibration.

Calibrated By: _____
Tuyen Bui

Instantel 309 Legget Drive, Ottawa, Ontario, K2K 3A3, (613) 592-4642

Xmark Corporation. Instantel and Instantel logo are trademarks of Stanley Black & Decker or its affiliates. 714405201 Rev 1

ANEXO 3: Ubicación de los puntos de medición



Derechos Reservados - 2023

ANEXO 4: Fotografía de las mediciones



El Giral, Punto A



El Giral, Punto B

Editado e Impreso por EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados - 2023

EnviroLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019

ANEXO 5: Gráfica de la medición

Instantel

El Giral, Punto A

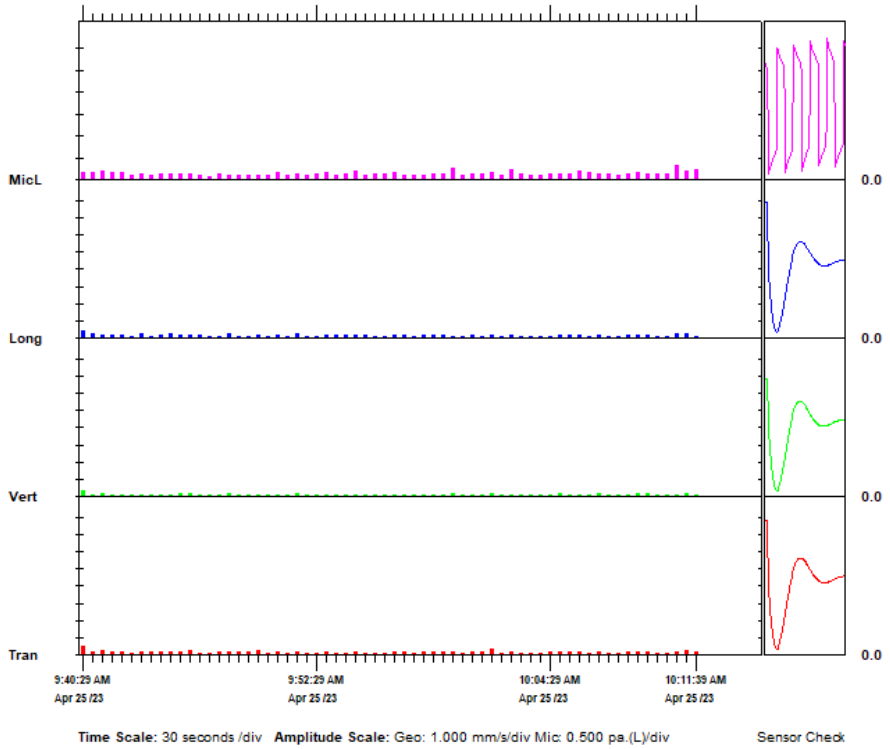
Histogram Start Time	9:39:59 AM April 25, 2023	**Serial Number**	UM10220 V 10-90GC Micromate ISEE
Histogram Finish Time	10:11:39 AM April 25, 2023	**Battery Level**	3.8 Volts
Number of Intervals	949.88 at 2 seconds	**Unit Calibration**	July 22, 2022 by Instantel
Range	Geo:254.0 mm/s	**File Name**	UM10220_20230425093959.IDFH
Sample Rate	2048sps		
Operator/Setup:			

Notes
Location: EL GIRAL A
Client: YISEL MENDIETA
User Name: ENVIROLAB
General:

Microphone Linear Weighting
PSPL <88 dB(L) on April 25, 2023 at 10:10:53 AM
ZC Freq 57 Hz
Channel Test Passed (Freq = 20.5 Hz Amp = 1343 mv)

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.497	0.339	0.418	mm/s
ZC Freq	93	93	93	Hz
Date	Apr 25 /23	Apr 25 /23	Apr 25 /23	
Time	9:40:09 AM	9:40:07 AM	9:40:07 AM	
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.3	7.3	7.3	Hz
Overswing Ratio	3.3	3.5	3.3	

Peak Vector Sum 0.557 mm/s on April 25, 2023 at 9:40:09 AM
N/A: Not Applicable



Time Scale: 30 seconds /div **Amplitude Scale:** Geo: 1.000 mm/s/div Mic: 0.500 pa.(L)/div Sensor Check

Editado e Impreso por EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados - 2023

EnviroLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019

Instantel

El Giral, Punto B

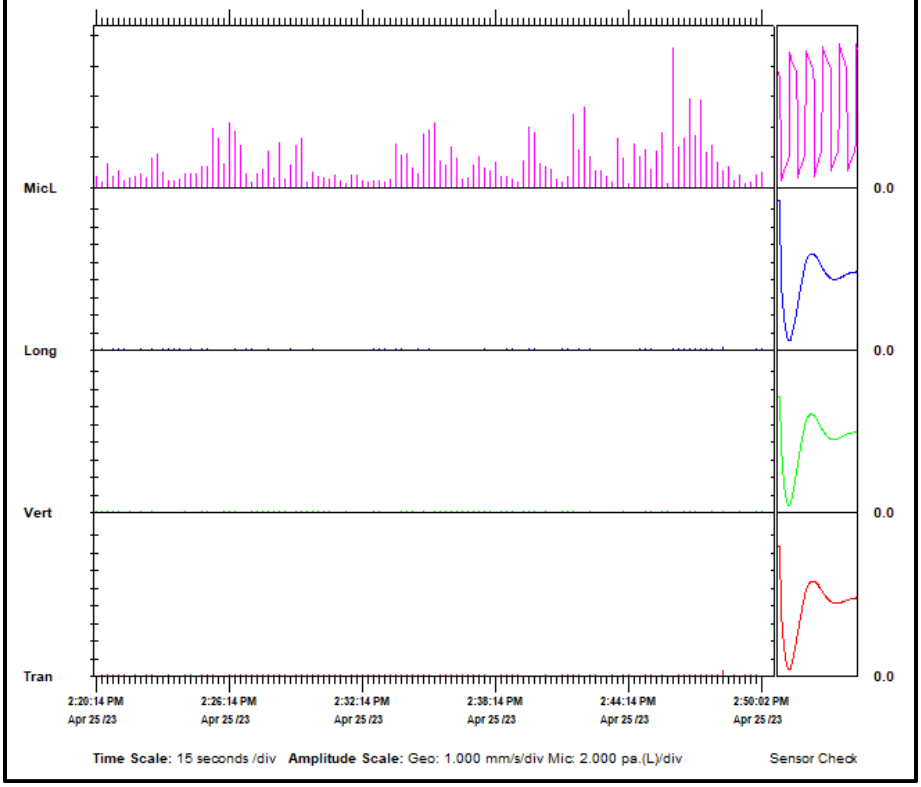
Histogram Start Time	2:19:59 PM April 25, 2023	**Serial Number**	UM10219 V 10-90GC Micromate ISEE
Histogram Finish Time	2:50:02 PM April 25, 2023	**Battery Level**	3.8 Volts
Number of Intervals	360.75 at 5 seconds	**Unit Calibration**	January 19, 2023 by Instantel
Range	Geo:254.0 mm/s	**File Name**	UM10219_20230425141959.IDFH
Sample Rate	1024sps		
Operator/Setup:	Operator/factory.MMB		

Notes
Location: GIRAL
Client: .
User Name: ENVIROLAB
General:

Microphone Linear Weighting
PSPL 113.3 dB(L) on April 25, 2023 at 2:46:09 PM
ZC Freq 6.5 Hz
Channel Test Passed (Freq = 20.5 Hz Amp = 1516 mv)

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.292	0.110	0.142	mm/s
ZC Freq	26	43	20	Hz
Date	Apr 25 /23	Apr 25 /23	Apr 25 /23	
Time	2:48:24 PM	2:48:24 PM	2:48:24 PM	
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.1	7.5	7.3	Hz
Overswing Ratio	4.2	3.5	3.7	

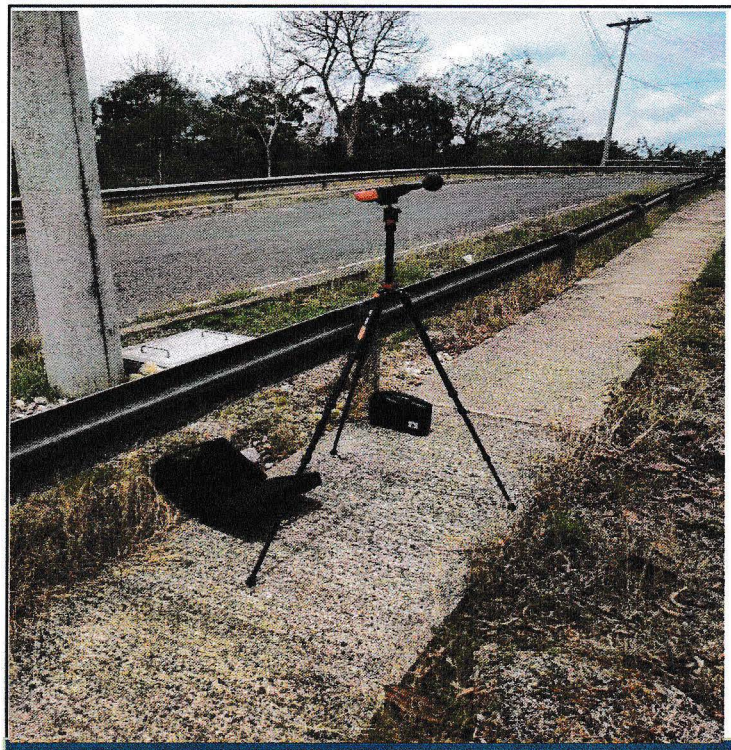
Peak Vector Sum 0.326 mm/s on April 25, 2023 at 2:48:24 PM



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.**

Editado e Impreso por EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados - 2023



INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

PROYECTO "CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"

Elaborado:	Revisó:
YISETH APARICIO Técnico de Campo	ARQUIMEDES SOSA GOMEZ Gerente General

Fecha: 14 de mayo 2023
Tipo de Estudio: Ambiental
Numero de Informe: 2023.05.14-P4-RA-0003

INDICE

1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA 3

1.1 DATOS GENERALES 3

2. OBJETIVOS DEL MONITOREO 3

3.0 METODO DE MEDICIÓN 4

3.1 ESPECIFICACIONES DEL INSTRUMENTO 5

4- RESULTADO DE LAS MEDICIONES 6

1.0 RESULTADOS 6

1.1 PUNTO DE MUESTREO #1 6

1.2 CONDICIONES DURANTE LA MEDICIÓN 6

1.3 MEDICIONES 6

2.0 RESULTADOS 7

1.4 PUNTO DE MUESTREO #2 7

1.5 CONDICIONES DURANTE LA MEDICIÓN 7

1.6 MEDICIONES 7

3.0 RESULTADOS 8

1.7 PUNTO DE MUESTREO #3 8

1.8 CONDICIONES DURANTE LA MEDICIÓN 8

1.9 MEDICIONES 8

5. CONCLUSIONES 8

6. ANEXOS 9

1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

1.1 Datos generales

Tabla 1. Datos Generales de la Empresa

Descripción	Detalle
Empresa	Concesionaria Madden Colón S.A
Ubicación del Proyecto	Comunidad del Giral , Altos de Divisa, corregimiento de Buena Vista, Distrito y Provincia de Colón
Contraparte Técnica	Yirley Menas
Correo electrónico	yirley@cmc.com.pa
Número de teléfono	65734120
Actividad Principal	Conexión de Vialidad

2. OBJETIVOS DEL MONITOREO

Descripción	Detalle
Generales	Evaluar los niveles de Ruido Ambiental de Línea base, para el Proyecto “CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL”
Específicos	• Monitorear los Niveles de Ruido • Evaluar los resultados con respecto a los Límites Máximos permisibles
Actividad Principal	Conexión Vial

3.0 METODO DE MEDICIÓN

Descripción	Detalle
Equipo Empleado	Sonómetro movil
Marca	Extrech Instruments
Modelo	HD600
Serie	A.053935
Fecha de Calibración	10 de enero del 2023
Horario de Medición	Diurno
Escala	A
Fecha de Medición	14 de mayo 2023
Tiempo de Medición	1 hora punto
Respuesta	Lenta
Parámetros de Medición	Leq: Nivel Sonoro Equivalente para la comparación con la normativa aplicable
Normativas Aplicables	• Decreto ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por la cual se determina los niveles de Ruido para áreas residenciales e industriales. • Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre del 2002 del Ministerio de Salud, el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborables.
Límite Máximo Permisible	Decreto Ejecutivo. No. 1 de 2004: •Diurno: 60 dBA (6:00 A.M. a 9:59 P.M.) •Nocturno: 50 dBA (10:00 P.M. a 5:59 P.M.) Decreto Ejecutivo. 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.
- Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en escala A sobre el ruido de fondo o ambiental.

3.1 Especificaciones del Instrumento

El SDL600 grabador de datos en una tarjeta SD en formato Microsoft Excel. Alta precisión ± 1.4 dB cumple con las normas ANSI e IEC 61672-1 Tipo 2. Rango de medición de 30 a 130 dB con rango automático o manual y una salida analógica de CA para conexión a un analizador o grabador. Velocidad de muestreo programable: 1 a 3600 segundos. Las características adicionales incluyen: Min/Max, retención de datos.

4- RESULTADO DE LAS MEDICIONES

Cuadro 1. Resultados de Mediciones

1.0 RESULTADOS						
1.1 Punto de muestreo #1						
Punto	**Periodo de medición**	**Ubicación**	**Coordenadas UTM**			
			Norte	**Este**		
1	1 hora	Ultima residencia cercana a Autopista	1023011	0643882		
1.2 Condiciones durante la medición						
Punto	**Humedad relativa (%)**	**Temperatura (°C)**	**Velocidad del Viento (m/s)**			
1	82.3	29.3	3			
1.3 Mediciones						
Punto	**Duración**		**Leq max**	**Leq min**	**Leq**	**Límite máximo permisible**
	Inicio	**Final**				
1	09:47 am	10:50 am	72.3	65.6	68.95	60

Nota: Durante el proceso de medición se percibían paso de autos, personas caminando, canto de aves, día soleado.

1.0RESULTADOS

1.4 Punto de muestreo #2

Punto	Periodo de medición	Ubicación	Coordenadas UTM	
			Norte	Este
1	1 hora	Punto cercano a Iglesia	1023380	0644451

1.5 Condiciones durante la medición

Punto	Humedad relativa (%)	Temperatura (°C)	Velocidad del Viento (m/s)
1	82.3	31.2	4.2

1.6 Mediciones

Punto	Duración		Leq max	Leq min	Leq	Límite máximo permisible
	Inicio	Final				
1	11:01 am	12:05 pm	56.0	45.4	50.7	60

Nota: Durante el proceso de medición se percibían paso de autos , personas caminando, canto de aves, día soleado.

1.0RESULTADOS

1.7 Punto de muestreo #3

Punto	Periodo de medición	Ubicación	Coordenadas UTM	
			Norte	Este
1	1 hora	Cerca de la Vía Transístmica	1023988	0645134

1.8 Condiciones durante la medición

Punto	Humedad relativa (%)	Temperatura (°C)	Velocidad del Viento (m/s)
1	82.0	32.9	4.2

1.9 Mediciones

Punto	Duración		Leq max	Leq min	Leq	Límite máximo permisible
	Inicio	Final				
1	01:00 pm	02:10 pm	54.5	53.2	53.85	60

Nota: Durante el proceso de medición se percibían paso de autos , personas caminando, día soleado.

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos y condiciones medioambientales durante el monitoreo de ruido ambiental diurno, se concluye que el nivel equivalente existente para el punto # 2 y 3 se encuentra por debajo de los límites máximos permisibles establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004. Esta norma establece que durante horario diurno (6:00 A.M. a 9:59 P.M.) el nivel de ruido para áreas industriales y residenciales será de 60 dBA. Por otro lado, el punto # 1 se encuentra por encima del límite máximo permisible, se evidencia que el paso a velocidad y cantidad de vehículos aumentan el nivel sonoro en este punto.

6. ANEXOS

TELEDYNE FLIR
Everywhereyoulook™

Customer Product Registration

Thank you for registering your FLIR product. This document is a record of the product details you have submitted.

Retaining a proof of purchase is important and may be required if you later require warranty support. It is recommended that if you have a proof of purchase, you upload a copy to this registration.

For complete warranty terms and conditions please review our Global Limited Warranty Policy located at flir.com/warranty.

Reference 925272 **Date of purchase** 10/01/2023

Customer Address **Date of registration** 10/01/2023

Panama

Part Number	Serial Number	Description	Start
SDL600	H.453019	SOUND METER SD LOGGER	09/01/2023

TELEDYNE FLIR
Everywhereyoulook™

Calibration Certificate

We herevy certify that the above instrument has been calibrate in our laboratory at the date given below . The instrument has been calibrate against " SOUND METER SD LOGGER".
References used are 923060 traceable to FLIR Product, EXTECH BRAND.

*Cal Procedure	Manufacturers
*Received	In Tolerance
*Performed By	RBLANCO
*Calibration Results	Pass

Reference	923060	**Date of purchase**	10/01/2023
Customer Address		**Date of Calibration**	09/01/2023

Panama

Part Number	Serial Number	Description	Start
SDL600	H.453019	SOUND METER SD LOGGER	10/01/2023

Mark Sultzbach / QA Manager

1 of 1

Anexo 2 Fotografía de las Mediciones









---------FIN DEL DOCUMENTO----------

Anexo 18 – Notas ACP

CANAL DE PANAMÁ

2023AP074-01

4 de octubre de 2023

Licenciado
Humberto E. Arce S.
Representante Legal
Concesionaria Madden-Colón, S.A.
E.S.M.

Estimado licenciado Arce:

En respuesta a su solicitud del 24 de julio de 2023, en relación con el proyecto denominado "Conexión de la comunidad de El Giral con la Autopista Don Alberto Motta Cardoze", cuyo promotor es la Concesionaria Madden-Colón, S.A., localizado en el corregimiento de Buena Vista, distrito y provincia de Colón, ubicado en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, tenemos a bien informarle que la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) aprueba la ejecución del proyecto.

El polígono del alineamiento presentado a evaluación ante la ACP corresponde a las coordenadas suministradas por el promotor, incluidas en la tabla adjunta a esta nota.

Se advierte que la presente aprobación no constituye un pronunciamiento de la ACP sobre la conveniencia del proyecto u obra, o una autorización de proceder con los trabajos a los que se refiere la solicitud, sino que se limita únicamente a expresar que, a juicio de la ACP, las actividades propuestas, siempre y cuando se cumpla con las medidas de mitigación señaladas en el presente documento, las presentadas en la solicitud de autorización de proyecto y las que considere el Estudio de Impacto Ambiental, no afectarán la calidad y cantidad del recurso hídrico de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá.

Por tanto, esta autorización no es consecutivo de derechos y no concede autorización alguna para proceder con el proyecto u obra a realizar, pues usted debe obtener previamente los permisos nacionales o municipales que exigen las leyes de la República de Panamá.

Además, otorgar esta autorización no conlleva responsabilidad alguna para la ACP por los daños o perjuicios causados a terceros a consecuencia del desarrollo de los usos, actividades, proyectos, obras, construcciones o actividades aprobados por ellos.

De tener alguna pregunta al respecto, sírvase comunicarse con Angel Tribaldos, gerente (i) de Políticas y Evaluación Ambiental 276-2830, correo electrónico ATribaldos@pancanal.com.

Atentamente,

Mariaeugenia Ayala Gnaegi
Gerente (encargada) de Políticas
y Protección Ambiental

2 adjuntos:
Tabla con coordenadas suministradas por el promotor
Medidas y acciones a cumplir por el promotor

c. Licenciado. Porfirio Justavino – director regional de MiAmbiente – Colón.

Adjunto 1

Tabla con coordenadas suministradas por el promotor El Giral – Autopista					
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
1	643896.5	1023000	**26**	645089.4	1023939
2	643936.6	1022910	**27**	645093.2	1024017
3	643922.8	1022833	**28**	645168.8	1024020
4	643848	1022856	**29**	645247.2	1023970
5	643769.1	1022915	**30**	645168.2	1023975
6	643745.8	1023005	**31**	645112.8	1023919
7	643726.3	1023089	**32**	645068.6	1023829
8	643761.5	1023152	**33**	645024.5	1023739
9	643818.9	1023086	**34**	644980.4	1023649
10	643884.2	1023024	**35**	644936	1023560
11	643970.4	1023073	**36**	644847.5	1023524
12	644048.7	1023134	**37**	644748.9	1023508
13	644134.5	1023182	**38**	644650.6	1023489
14	644222.4	1023227	**39**	644559	1023453
15	644297.8	1023293	**40**	644481.7	1023390
16	644382.6	1023346	**41**	644405.7	1023325
17	644459.3	1023410	**42**	644320.6	1023272
18	644536.1	1023474	**43**	644245	1023207
19	644625.7	1023515	**44**	644159.1	1023158
20	644724	1023534	**45**	644071.1	1023114
21	644822.3	1023552	**46**	643994.3	1023051
22	644913	1023580	**47**	643905.4	1023006
23	644957.1	1023670	**48**	645225.9	1023964
24	645001.2	1023760	**49**	645152.8	1024011
25	645045.3	1023849			

Adjunto 2

Medidas y acciones a cumplir por parte del promotor:

1. Cumplir con las medidas de mitigación presentadas en el documento de solicitud de aprobación de proyecto y las que considere el Estudio de Impacto Ambiental.

2. Permitir a los técnicos de la ACP el acceso a los terrenos, instalaciones e infraestructuras que utilice, con el objeto de hacer las verificaciones y fiscalizaciones de la protección del recurso hídrico.

3. Presentar ante el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del proyecto, el cual se encuentra dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP).

4. Durante la construcción de los cabezales de alcantarillas y cunetas, no represar los drenajes naturales y quebradas, esto ayuda a evitar mayor aporte de sedimento en los ríos de la cuenca del Canal.

5. Implementar medidas de control de erosión para evitar la sedimentación como resultado de los trabajos de construcción (corte, relleno, excavación y otros). Esto incluye cumplir con la estabilización de taludes, sin afectar drenajes, fincas vecinas, así como contar con las medidas de mitigación para control de sedimentos, con especial atención en la época lluviosa.

6. El contratista no podrá realizar limpieza de camiones de concreto y/o asfalto, cerca de los afluentes a menos de 50 metros, tampoco botar concreto excedente, en sitios que impacten el recurso hídrico de manera directa o indirecta. Se debe contar con un sitio de disposición del residuo que incluya la impermeabilización y capacidad según aplique para prevenir desbordes. Este material una vez este fraguado, podrá disponerse en el botadero aprobado.

7. Implementar un plan de comunicación e información continua a las comunidades y terceros afectados por los trabajos de construcción, también establecer un mecanismo para atender quejas o inquietudes de las comunidades o terceros que puedan verse afectados durante la construcción.

8. No realizar acciones que causen la contaminación de las aguas de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, incluyendo las del lago Gatún, lago Alhajuela y cuerpos de agua que fluyan hacia éstos, y cumplir con la normativa ambiental vigente, así como contribuir con la protección y conservación de la Cuenca Hidrográfica.

9. Mantener el control ambiental de sus actividades, con el fin de evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, no utilizando los cauces de agua para botar desperdicios de ningún tipo.

10. Incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para la ejecución o desarrollo del proyecto, el cumplimiento de la presente nota con sus adjuntos y de la normativa ambiental vigente de la República de Panamá.

Es importante indicar que son causales para que la ACP resuelva la presente autorización, y por tanto se proceda a paralizar el proyecto por falta de autorización, las siguientes situaciones:

a) El incumplimiento de las medidas de mitigación contempladas en esta nota y las que posteriormente considere el Estudio de Impacto Ambiental que apruebe el Ministerio de Ambiente.

b) La afectación del funcionamiento del Canal, el abastecimiento de agua a las poblaciones, la calidad del recurso hídrico de la Cuenca, el caudal requerido para la ampliación del Canal o el funcionamiento del Canal ampliado.

c) Cuando lo solicite una autoridad competente.

Si durante la fase de desarrollo, construcción y operación del Proyecto, provoca o causa algún daño al recurso hídrico de la Cuenca, la ACP procederá con la investigación y la tramitación de las posibles sanciones a través de las autoridades competentes, según las leyes que aplican.

Si durante las etapas de construcción o de operación del Proyecto, el promotor decide abandonar la obra, este podrá dar por terminado el cumplimiento de las condiciones establecidas en esta nota, mediante notificación por escrito a la ACP, sujeto a la verificación de las condiciones ambientales del área por parte de la ACP.

CANAL DE PANAMÁ

28 de septiembre de 2023

Vía correo electrónico
yirley@cmc.com.pa

Licenciado Rogelio Abrego
Apoderado Legal
Concesionaria Madden-Colón, S.A.
E. S. D.

Estimado licenciado Abrego:

Damos respuesta a su nota del 11 de septiembre de 2023, donde solicita permiso de compatibilidad con la operación del Canal para el desarrollo y operación del proyecto denominado "Conexión de la Autopista Don Alberto Motta Cardoze con la Comunidad de El Giral", promovido por el Ministerio de Obras Públicas, por intermedio de Concesionaria Madden-Colón, S.A.

En función del análisis de la información presentada, podemos certificar que el proyecto se desarrollará fuera del del Área de Compatibilidad con la Operación del Canal de Panamá, y no utilizará aguas ni riberas del Canal. Por lo que no es requerido que obtenga el permiso de compatibilidad que otorga la Junta Directiva de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP). Para su referencia, adjuntamos un plano que muestra lo antes indicado.

No obstante, el proyecto se encuentra dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, por lo tanto, es requerido que obtenga el permiso de proyecto en Cuenca que otorga la División de Políticas y Protección Ambiental de la ACP. A ese respecto, debe comunicarse con el ingeniero Angel Tribaldos, gerente de la Sección de Políticas y Evaluación Ambiental, al teléfono 276-2216, o al correo electrónico atribaldos@pancanal.com.

Finalmente, es nuestro deber indicar que esta certificación no los releva de la obligación de tramitar los diversos permisos (de construcción, seguridad, estudios de impacto ambiental, entre otros) que sean requeridos por otras entidades gubernamentales, según lo señalan las leyes y reglamentos vigentes de la República de Panamá.

Si tiene alguna pregunta sobre el particular, puede comunicarse con el licenciado Daniel Véliz M., Especialista en Administración de Tierras y Edificios, al teléfono 272-7103, o al correo electrónico dveliz@pancanal.com.

Atentamente,

Salvatore Bacile Ladaris
Vicepresidente de Asuntos Corporativos

Adjunto: Plano

643,000 644,000 645,000

1,024,000 1,023,000 1,022,000

Dos Ríos
Quebrada Bolito
Quebrada Arenosa
Autopista Panamá-Colón
Concesionaria Madden-Colón, S.A. Construcción de Autopista
Carretera Boyd Roosevelt
Río Duque
Río Duque
CORREGIMIENTO DE BUENA VISTA
Quebrada Giralito
Giralito
Río Giral
El Giral
Río Arenal Caballo
ETESA Línea de transmisión de 230 kV Sabanitas - Panamá III
El Valle del Giral

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

CANAL DE PANAMÁ

Vicepresidencia deTransformación Digital
División de Digitalización de Procesos
Equipo de Capacidad Analítica

Código del Mapa: CATA-1076-001-001-26SEP2023
Fecha de impresión: 26-Sep-2023
Edición: I

Conexión de la Autopista Don Alberto Motta Cardoze con la comunidad El Giral Concesionaria Madden-Colón

Simbología

- Límite de Compatibilidad
- Autopistas
- Vias Primarias
- Vias Secundarias
- Otras Vías
- Ríos, quebradas o arroyos
- Parcelas con Permiso de Compatibilidad
- Conexión de la Autopista

N W E S

Escala: 1:10,000

Metros
250 125 0 250

ESFEROIDE	WGS 1984
CUADRICULA	METROS UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
PROYECCIÓN	TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM HORIZONTAL	DATUM WGS 1984
DATUM VERTICAL	NIVEL MEDIO DEL MAR
MARCO DE REFERENCIA	SIRGAS 2000

Localización Regional



Anexo 19 – Estudio Hidrológico

ESTUDIO HIDROLÓGICO

EIA: CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

Consultora P4 Services & Consulting, S.A

Luis Alfonso Aguirre
Servicios profesionales Agrícolas y Ambientales

1. INTRODUCCIÓN

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Proyecto “CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL”, es presentado a consideración del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) por Concesionaria Madden Colón S.A. en este caso el “Promotor”. Este EsIA fue elaborado por la empresa Consultora P4 Services & Consulting, S.A., siguiendo los lineamientos establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 1º de marzo del 2023, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

El proyecto consiste en la rehabilitación y habilitación para la conexión de la vía el Giral (Calle Río Duque), desde la vía Transístmica hasta la Autopista Don Alberto Motta, con una extensión de 1.918 kilómetros. La vía se mantendrá con dos paños de ambos sentidos con una estructura de pavimento de 40 cm definidos de la siguiente forma, sub-base de 15 cm, base de 15 cm y un pavimento de carpeta asfáltica de 10 cm. Igualmente, el proyecto contará con un intercambiador de 4 ejes el cual permitirá la movilización de automóviles y equipos hacia la Ciudad de Panamá y hacia la Ciudad de Colón a través de la Autopista.

El proyecto también contempla la construcción de seis (6) casetas de peaje, tres (3) con sentido ciudad de Panamá y tres (3) con sentido cuidad de Panamá – Giral Vía Transístmica, un (1) edificio Garita de una planta compuesto de cuarto técnico, área de estar, baños higiénicos, un (1) edificio administrativo compuesto de una sola planta, con área de vestidores, depósitos, sanitarios, cuarto de generador eléctrico, comedor, bóveda, cuarto de recaudación, recepción y oficinas.

El proyecto se ubica en la comunidad del Giral, Sector Altos de Divisa, Corregimiento de Buena Vista, Distrito y provincia de Colón, República de Panamá. Las áreas donde se desarrollará el proyecto son propiedad de estado administradas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), bajo certificación No. 124-2022.

1.1. ALCANCE

El alcance de este proyecto se limita a simular escenarios hídricos que permitan conocer el riesgo de inundación en las zonas del proyecto. Considerando las condiciones actuales de la vía y sus obras en cauce en la actualidad. Este estudio no contempla construcción de obras nuevas o modificaciones a los cauces naturales.

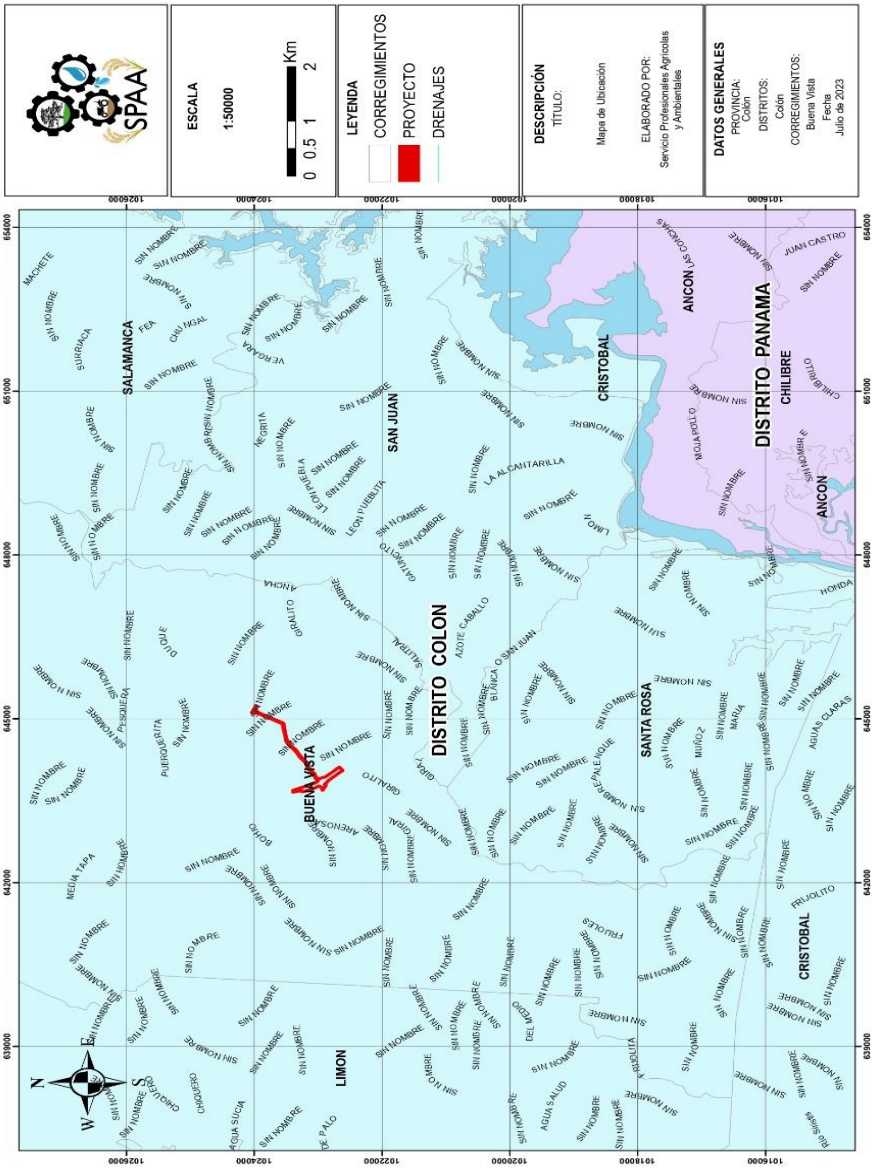
2. CARTOGRAFIA GEOMORFOLOGIA REGIONAL

El proyecto “CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL” se encuentra ubicado dentro de la cuenca 115 a la corresponde a la del río Chagres. Esta cuenca se encuentra en el área central del país y políticamente abarca parte de las provincias de Panamá y Colón.

La cuenca del río Chagres (115) se ubica en las coordenadas geográficas 8º 38' y 9º 31' de latitud norte y 79º 15' y 80º 06' de longitud oeste. El área de drenaje total de la cuenca es de 3,338 Km^2 hasta la desembocadura al mar, siendo el río Chagres el más importante de la cuenca, con una longitud de 125 Km. La elevación media de la cuenca es de 100 metros sobre el nivel del mar y su punto más alto tiene una elevación máxima de 1,010 metros sobre el nivel del mar, próximo al nacimiento del río Cirí, unos de los afluentes de la cuenca del río Chagres.

A continuación, se presentan el mapa regional, incluyendo la ubicación del proyecto, en coordenadas UTM, a escala 1:50,000.

Ilustración 1. Mapa de ubicación regional del proyecto

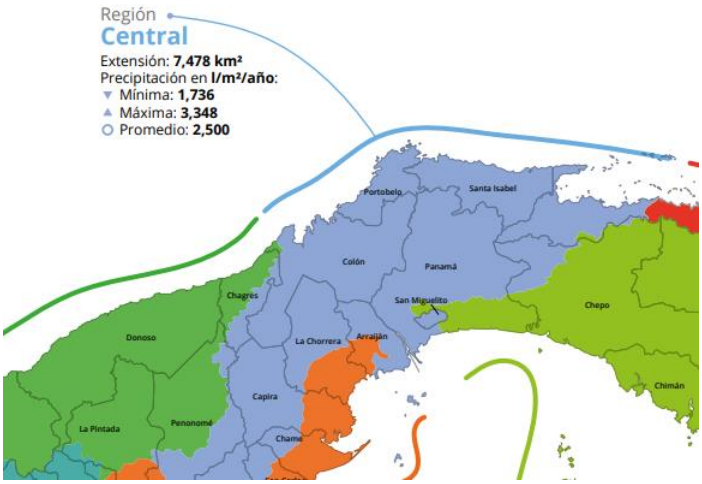


La importancia de la cuenca del río Chagres se fundamenta en el territorio que capta, almacena y suple el agua que hace posible el funcionamiento del Canal de Panamá y el abastecimiento de las principales ciudades y centros poblados, en los que se concentra la mitad de los habitantes de la República de Panamá. Sin embargo, también dentro de la cuenca existen seis áreas protegidas: el Parque Nacional Chagres, el Parque Soberanía, el Parque Campana, Barro Colorado y el Parque Nacional Camino de Cruces. La presencia de las seis áreas protegidas dentro de la cuenca permite que haya un alto grado de diversidad de fauna y flora, en contraste con otras áreas de la cuenca que son propensas a actividades como: deforestación, cacería y minería

3. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA

La cuenca del río Chagres está conformada por el río Pequeñí, Boquerón, Gatún, Cirí Grande, Trinidad y su río principal el río Chagres. La misma registra una precipitación media anual de 2,500 mm., y aproximadamente en el 70 % de la cuenca las precipitaciones oscilan entre 21736 y 3,348 mm. El 92 % de las lluvias ocurre entre los meses de mayo a noviembre. El 70% de la cuenca presenta bosque húmedo tropical. El 43% del área total de la Cuenca está destinada a parques nacionales y áreas protegidas, 35% está ocupada por explotaciones agrícolas; el 12% está ocupada por asentamientos humanos y otros usos, y el 10% es agua.

Ilustración 2. Región climática del proyecto Mckay 2000 y CATHALAC 2016



La Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, la conforman las subcuencas del embalse Gatún y el embalse Alhajuela. Como información complementaria a continuación, se presenta los aportes hídricos de una de las subcuencas el embalse Alhajuela, al cual vierten sus aguas los ríos: Chagres, Pequeñí, Boquerón, Indio Este, los ríos de la subcuenca de Madden Local y la lluvia directa sobre el embalse.

La ACP documentó en el último Anuario Hidrológico (2021) del Canal de Panamá, que en el mes de enero de 2021 se presentaron aportes de 24% por encima del promedio,

luego de los aportes de diciembre del 2020 que fueron de -8%. Los aportes totales al embalse Alhajuela para el año 2021, estuvieron por encima del promedio con excepción de febrero, junio y los últimos tres meses del año. El aporte mínimo diario se registró el 26 de marzo con 680 pie^3/s (**19.2 m^3/s**). El aporte máximo horario se registró el 10 de enero con 101638 pie^3/s (**2878 m^3/s**).

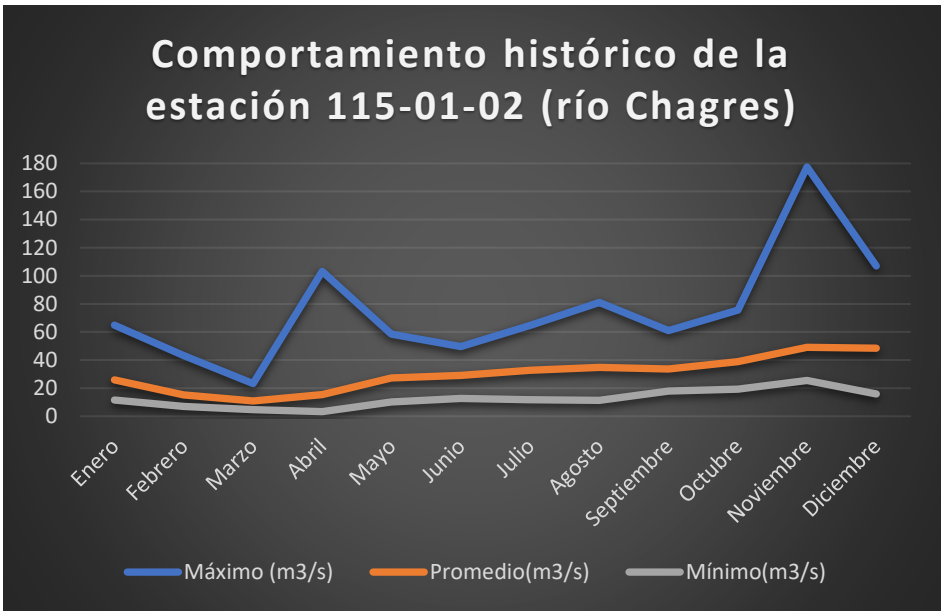
En el 2021, la lluvia directa sobre el embalse y en su conjunto todos los ríos y quebradas que fluyen al embalse Alhajuela aportaron en promedio 74.7 m^3/s (2638 pie^3/s) con un volumen anual de 2366 hm^3 de agua. Este aporte promedio anual es inferior al aporte promedio histórico (1934-2020) de 75.3 m^3/s (2383 hm^3), lo que representa un déficit de -1% (tabla 3).

Tabla 1 Aportes hídricos del embalse Alhajuela

MESES	Chico en el río Chagres			Candelaria en el río Pequeñí			Peluca en el río Boquerón			Área Medida			Área total		
	A = 407 km2			A = 145 km2			A = 90.6 km2			A = 642.6 km2			A = 1026 km2		
	1934-2020	2021	% Dif	1934-2020	2021	% Dif	1934-2020	2021	% Dif	1934-2020	2021	% Dif	1934-2020	2021	% DIF
Ene	26.1	33	26	10.4	19.1	84	5.44	8.12	49	41.9	60.5	44	58.8	72.9	24
Feb	15.2	14.8	3	5.65	4.8	15	2.7	2.15	20	23.6	21.8	8	34.9	27.7	21
Mar	11.7	14	20	4.33	5.1	18	2.01	2.53	26	18	21.7	20	24.5	27.4	12
Apr	15.9	26.7	69	7.17	12.6	76	3.8	8.56	125	26.8	47.9	79	36.1	58.8	63
May	27.8	25.7	8	14.3	17	18	7.89	11	39	50.1	53.6	7	65.7	69.9	6
Jun	29.2	27.3	6	15	14.9	1	8.31	8.22	1.1	52.5	50.5	4	77.9	69.3	11
Jul	32.1	45.7	43	16.8	30.1	79	9.57	12.8	34	58.5	88.7	52	86.6	113	30
Aug	36.1	51.2	42	17.1	23	34	9.58	11.4	20	62.7	82.9	32	95.8	113	18
Sep	33.7	47	40	14.7	15.9	8	7.62	7.18	6	56	66.6	19	86	97.3	13
Oct	38.8	34.6	11	15.3	7.62	50	7.86	4.47	43	61.9	46.7	25	95.3	71.9	25
Nov	53.7	36.9	31	22.1	21	5	13.5	13.9	3	89.3	71.9	20	126	95.7	24
Dec	51.2	34.1	33	22.6	19.7	13	13.4	12.4	8	87.2	66.2	24	116	80.2	31
Caudal Promedio m^3/s)	31.0	32.6	**5**	13.8	15.9	**15**	7.64	8.56	**12**	52.4	56.6	**8**	75.3	74.7	1

3.1. Hidrometría

El proyecto se encuentra dentro de la región climática central y bajo el dominio climático de la vertiente del Pacífico de Panamá. La misma presenta una época lluviosa y una época seca con una distribución bimodal de la precipitación. Según la clasificación de Köppen, el clima que predomina, en el área es el Clima Tropical Húmedo (Ami). Las precipitaciones anuales promedios tienden a superar los 2,500 mm, con 60% concentrado en los 4 meses más lluviosos en forma consecutiva.



Los caudales mensuales registrados en la estación 115-01-02, en un periodo de 69 años se presentan en la Tabla 2. En los que se pueden observar que los caudales máximos históricos registrados corresponden a los meses de abril (103.1 m^3/s), noviembre (177.5 m^3/s) y diciembre (106.1 m^3/s). Mientras que los caudales mínimos históricos corresponden a los meses de la estación seca de la República de Panamá, febrero (7.1 m^3/s) marzo (4.8 m^3/s) y abril (3.3 m^3/s).

Tabla 2. Caudales históricos de la estación 115-01-02

CAUDALES HISTÓRICOS DEL RÍO CHAGRES-115-01-02			
Mes	Máximo (m3/s)	Promedio(m3/s)	Mínimo(m3/s)
Enero	64.8	25.8	11.6
Febrero	43.2	15.3	7.1
Marzo	23.3	10.9	4.8
Abril	103.1	15.5	3.3
Mayo	58.4	27.3	10.1
Junio	49.5	29.2	12.7
Julio	64.6	32.8	11.9
Agosto	81	34.8	11.4
Septiembre	60.9	33.7	17.9
Octubre	75.6	38.8	19.2
Noviembre	177.5	49.1	25.5
Diciembre	106.9	48.5	15.8

Los caudales mensuales registrados en la estación 115-05-01, en un periodo de 59 años se presentan en la Tabla 3. En los que se pueden observar que los caudales máximos históricos registrados corresponden a los meses de octubre (35.5 m^3/s), noviembre (56.3 m^3/s) y

diciembre (28.0 m^3/s). Mientras que los caudales mínimos históricos corresponden principalmente a los meses de marzo (0.4 m^3/s) y abril (0.3 m^3/s).

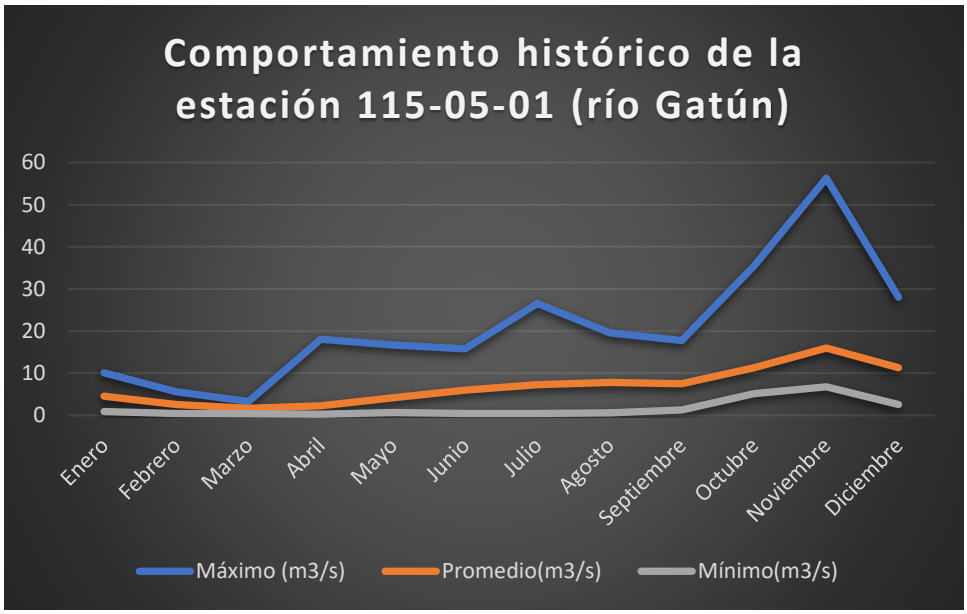


Tabla 3. Caudales históricos de la estación 115-05-01

Río Gatún/Chagres 115-05-01			
Mes	Máximo (m3/s)	Promedio(m3/s)	Mínimo(m3/s)
Enero	10.1	4.6	0.9
Febrero	5.6	2.6	0.5
Marzo	3.3	1.7	0.4
Abril	18.1	2.3	0.3
Mayo	16.7	4.2	0.7
Junio	15.8	6	0.5
Julio	26.6	7.3	0.5
Agosto	19.6	7.8	0.6
Septiembre	17.8	7.5	1.3
Octubre	35.5	11.3	5.2
Noviembre	56.3	16	6.8
Diciembre	28.0	11.3	2.6

Los caudales mensuales registrados en la estación 115-07-01, en un periodo de 59 años se presentan en la Tabla 3. En los que se pueden observar que los caudales máximos históricos registrados corresponden a los meses de octubre (35.5 m^3/s), noviembre (56.3 m^3/s) y diciembre (28.0 m^3/s). Mientras que los caudales mínimos históricos corresponden principalmente a los meses de marzo (1.8 m^3/s) y abril (1.4 m^3/s).

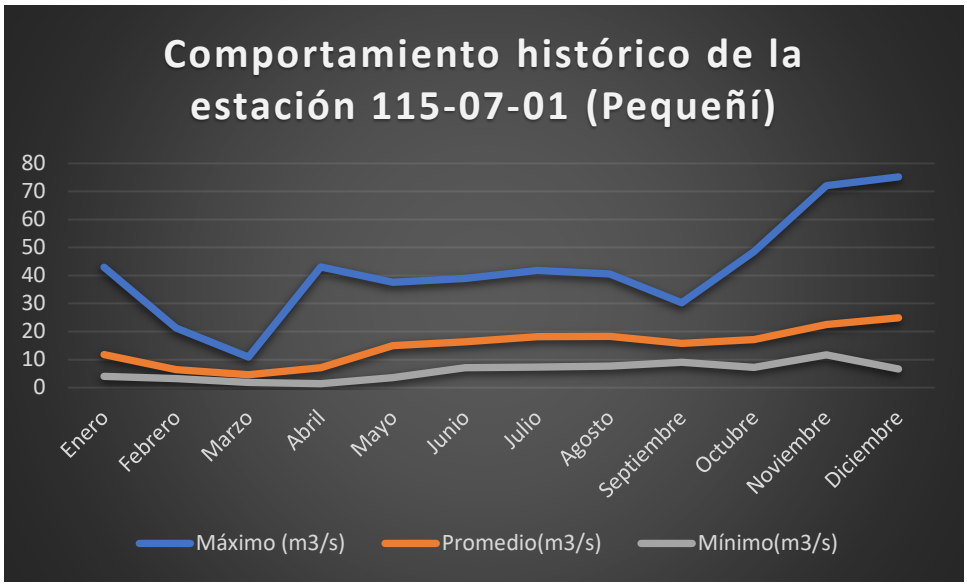


Tabla 4. Caudales históricos de la estación 115-07-01

Río Gatún/Chagres 115-07-01 (Pequeñí)			
Mes	Máximo (m3/s)	Promedio(m3/s)	Mínimo(m3/s)
Enero	42.9	11.8	4
Febrero	21.3	6.4	3.2
Marzo	10.9	4.6	1.8
Abril	43.1	7.1	1.4
Mayo	37.6	15	3.6
Junio	39	16.3	7.1
Julio	41.8	18.2	7.3
Agosto	40.6	18.3	7.7
Septiembre	30.3	15.8	9
Octubre	48.5	17.1	7.2
Noviembre	72.1	22.5	11.7
Diciembre	75.2	24.9	6.6

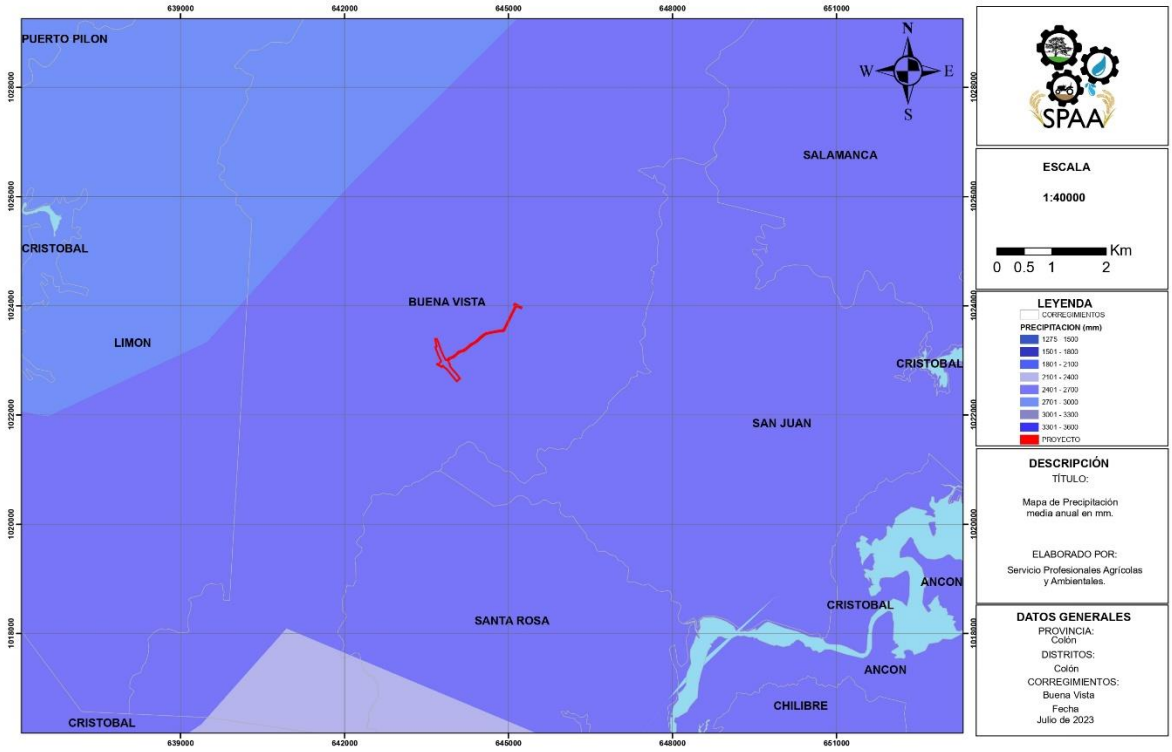
3.2. Descripción climática de la cuenca: precipitación media, precipitaciones máximas registradas.

La caracterización climática de la zona de estudio se realizó mediante el uso de información de temperatura, precipitación y humedad obtenido del atlas climático de la republicada de Panamá (digitalizado) y de data histórica de las estaciones Frijolito/115-104 (25 años de data), Buena Vista/115-021 (28 años de data) y Santa Rosa/115-100 (37 años de data). Todo esto mediante el uso de ArcGis y Global Mapper. Los datos de apoyo fueron obtenidos de la página web www.hidromet.com.pa de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA).

3.2.1. Precipitación

En el área central del país, donde se localiza el proyecto, hay una marcada estacionalidad, que se caracteriza por una estación seca de tres a cuatro meses (enero a abril), seguido de un período lluvioso (mayo a diciembre). Con precipitaciones pluviales superiores a los 1500 mm. Esta zona de vida 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. (FAO, 2007 12).

Ilustración 3. Mapa de precipitación histórica

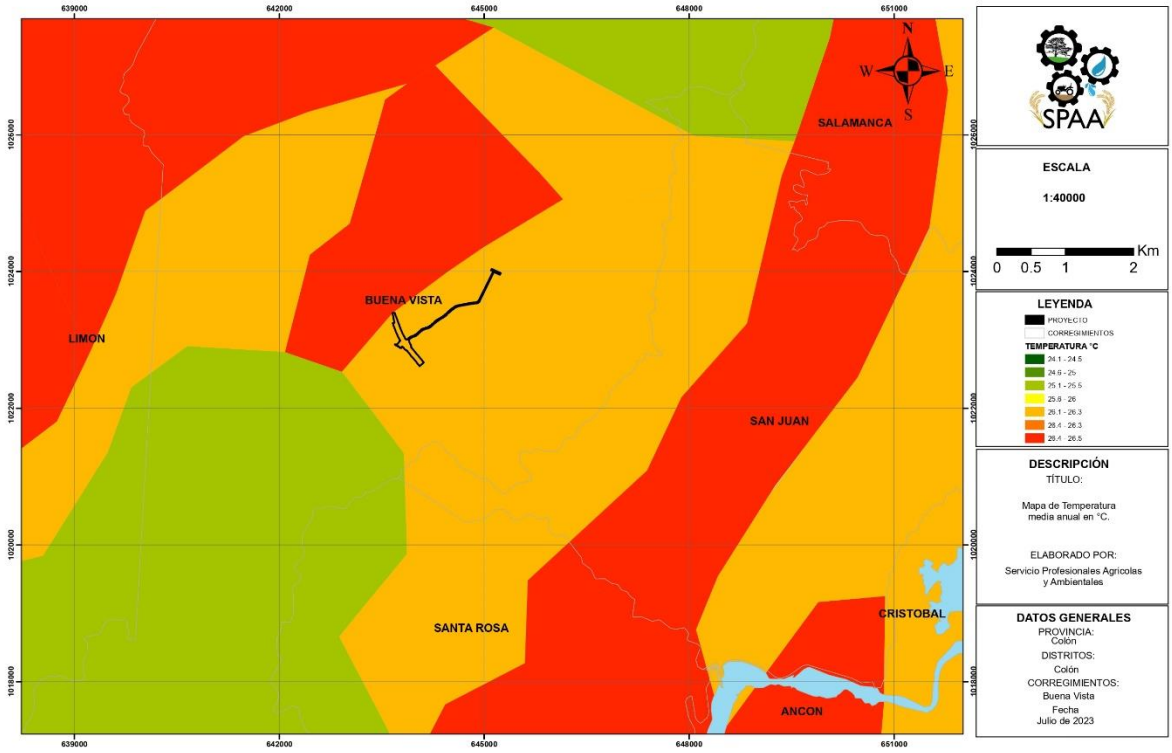


3.2.2. Temperaturas

La temperatura del aire es con la humedad, el carácter climatológico más importante por su influencia en todas las actividades del hombre, en la vegetación, fauna, etc. Para el área del proyecto no se registran datos de temperatura actualizados, por lo que tomamos como referencia los datos históricos de temperaturas de la estación más cercana al área de estudio siendo ésta la Estación BUENA VISTA (115-021). De igual forma los datos del atlas nacional se utilizaron para determinar con mayor exactitud las temperaturas promedio.

Los resultados arrojaron que las temperaturas promedio para la zona del proyecto oscilan entre 2 6 . 1°C - 2 6 . 3°C.

Ilustración 4. Mapa de temperatura histórica

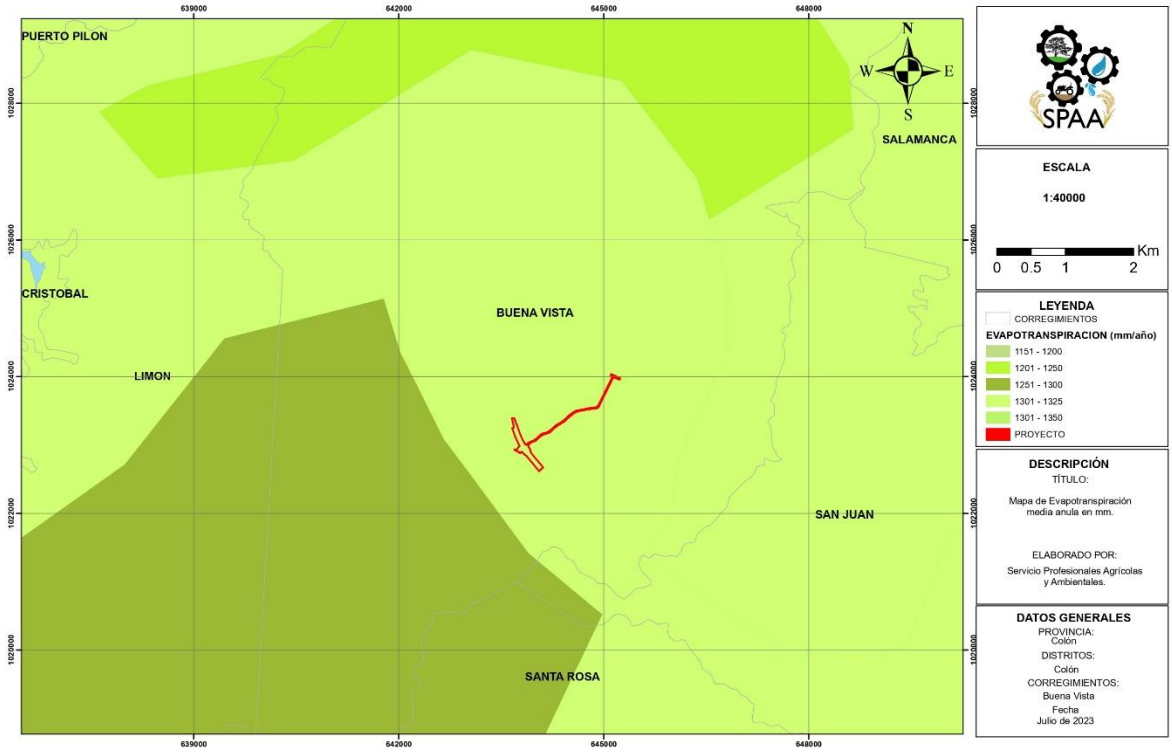


3.2.3.Evaporación y Humedad

Panamá está ubicada en la zona intertropical próxima al Ecuador terrestre. Es una franja de tierra angosta orientada de este a oeste y bañada en sus costas por los océanos Atlántico y Pacífico. Por lo que estas grandes masas oceánicas son las principales fuentes del alto contenido de humedad en nuestro ambiente y debido a lo angosto de la franja que separa estos océanos, el clima refleja una gran influencia marítima. La interacción océano-atmósfera determina en gran medida las propiedades de calor y humedad de las masas de aire que circulan sobre los océanos. El promedio anual de humedad en la zona es de 87.6% En cuanto a la evaporación según datos de ETESA, S.A., el promedio anual en la zona es de 124.8 mm, donde los meses con mayor incidencia son los meses secos (enero, febrero, marzo y abril), con un promedio relativo de 169.4mm. Los datos de evaporación y humedad se obtienen de la Estación BUENA VISTA ubicada en la provincia de Colón, como una de las más cercanas a la zona de estudio.

Los resultados del análisis arrojaron que la evapotranspiración promedio para la zona del proyecto oscilan entre 1301 – 1325 mm anuales.

Ilustración 5. Mapa de evapotranspiración histórica



3.3. Simulación de inundaciones

La simulación de inundación del polígono del proyecto, "CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL", se realizó mediante el uso de los programas ***Hec-Ras, Hec-GeoRas y ArcGIS.*** El Hec-GeoRas y ArcGIS ayudaron a interpretar el modelo digital de elevaciones (DTM) y transformarlo a formato TIN. Adicionalmente se delimitó el área de influencia del proyecto con sus respectivos bordes. Posteriormente se establecieron las secciones transversales a lo largo de las quebradas y drenajes superficiales para elaborar los modelos en 3D y posteriormente ser exportados.

Lo siguiente fue utilizar el Hec-Ras, para cargar la información generada. Se carga la información proveniente del Hec GeoRas y se agrega el coeficiente de Manning, en este caso como es una zona urbana su usó 0.027, que recomienda el MOP para caudales con vegetación. Adicional, se calculó la pendiente usando el modelo digital de elevación y se utilizaron los caudales promedios históricos del río Gatun (E-115-07-01).

Tabla 5. Coeficiente de rugosidad para el cálculo de Manning

Coeficiente de rugosidad "n" de Manning	
Material del revestimiento	Ven Te Chow3
Metal liso	0,010
Hormigón	0,014

Revestimiento bituminoso	-
Terreno natural en roca lisa	0,035
Terreno natural en tierra con poca vegetación	0,027
Terreno natural en tierra con vegetación abundante	0,080

FOTOS

Se utilizaron 59 años de registros de la estación E-115-07-01 con el propósito de simular condiciones anormales de caudales. Debido a que las quebradas y drenajes en la zona del proyecto son intermitentes y solo presentan caudales superficiales mínimos en época de lluvia. Una vez se le ingresan los datos el Hec-Ras realiza el análisis y se obtienen las secciones, esto se exporta al ArcGis y usando la herramienta Hec-Georas se cargan los resultados para obtener la mancha de inundación, las cuales se presentan en las ilustraciones 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12.

Ilustración 6. Simulación de inundación paso 1

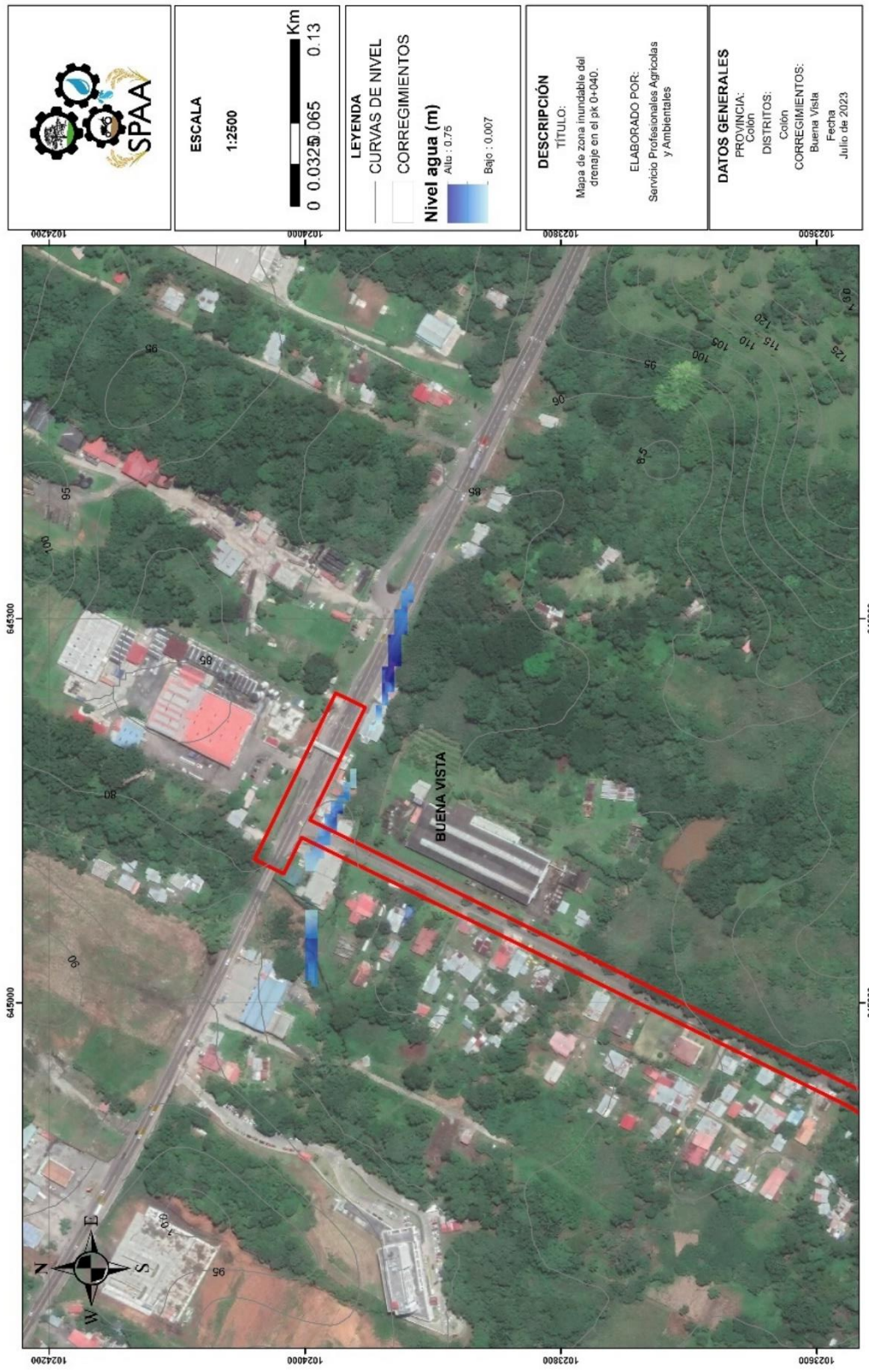


Ilustración 7. Simulación de inundación paso 2

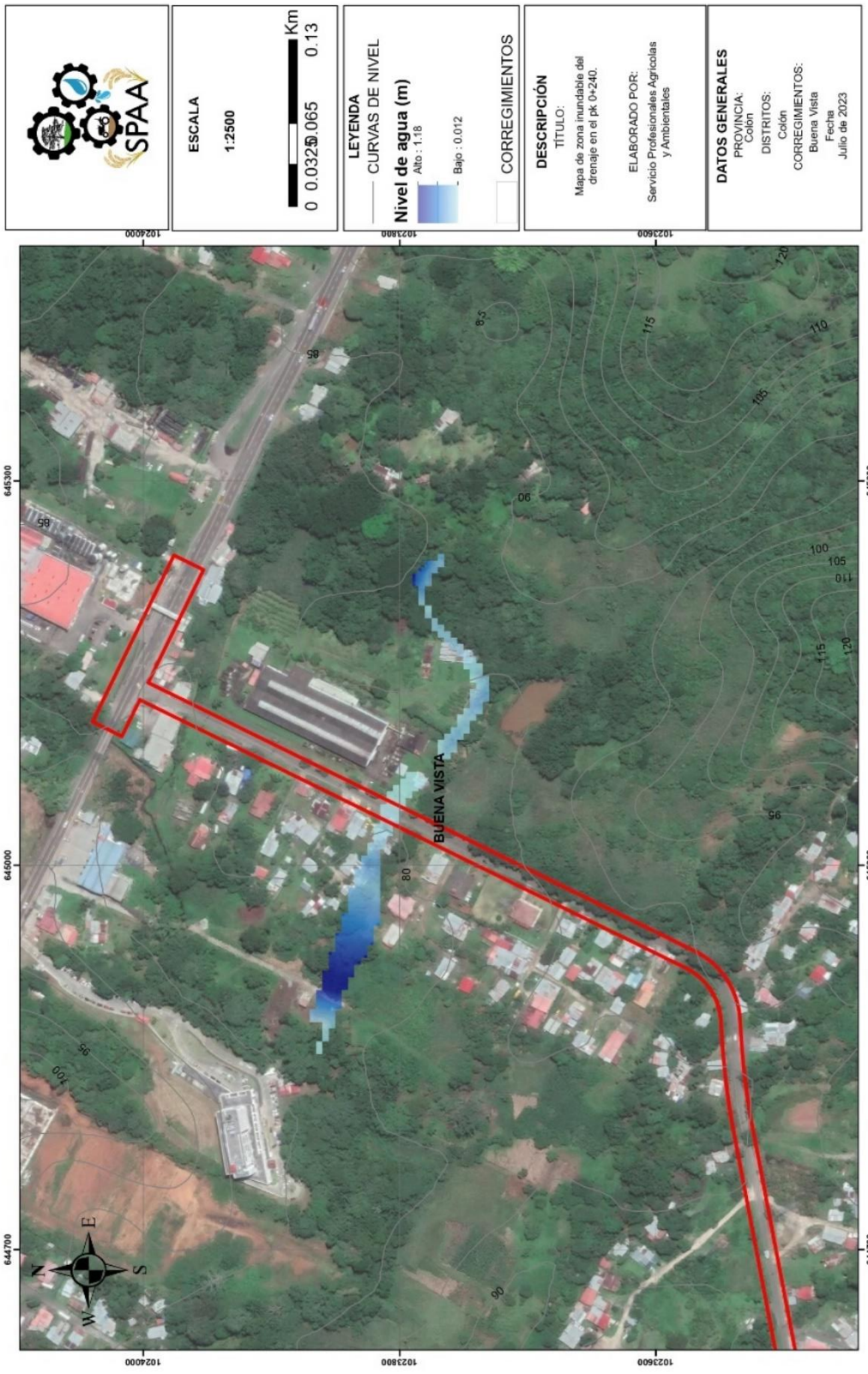


Ilustración 8. Simulación de inundación paso 3

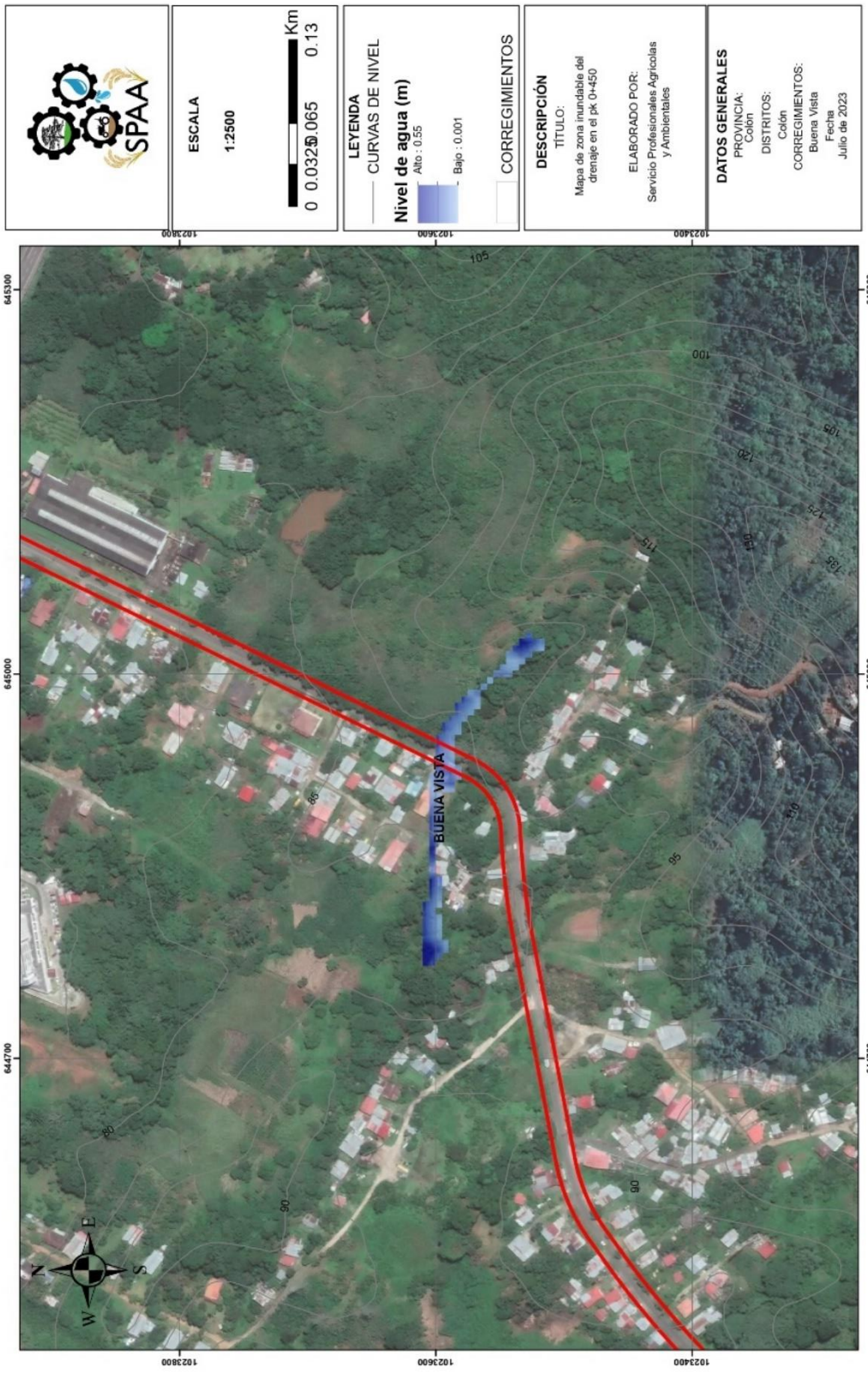


Ilustración 9. Simulación de inundación paso 4

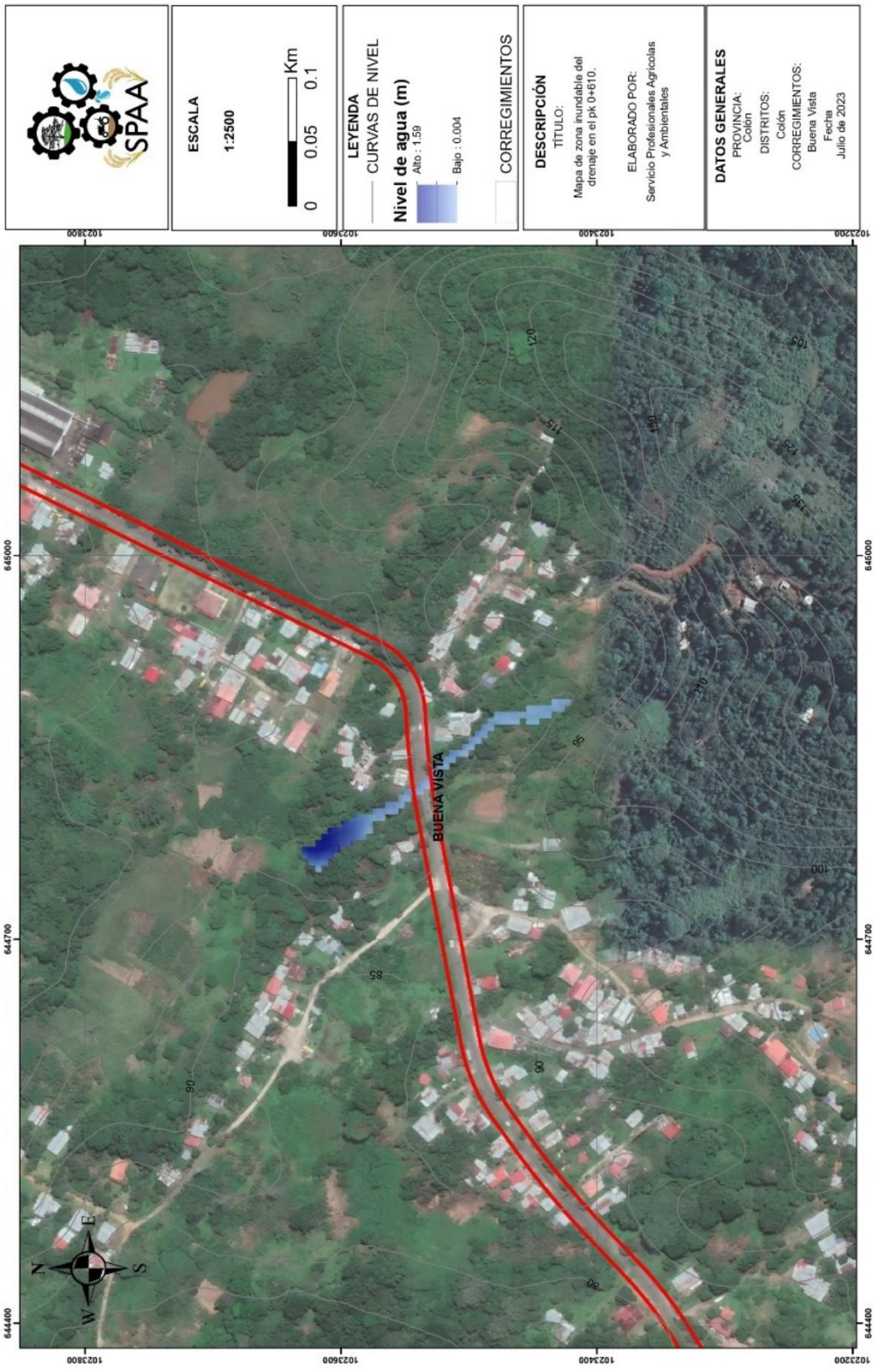


Ilustración 10. Simulación de inundación paso 5



Ilustración 11. Simulación de inundación paso 6

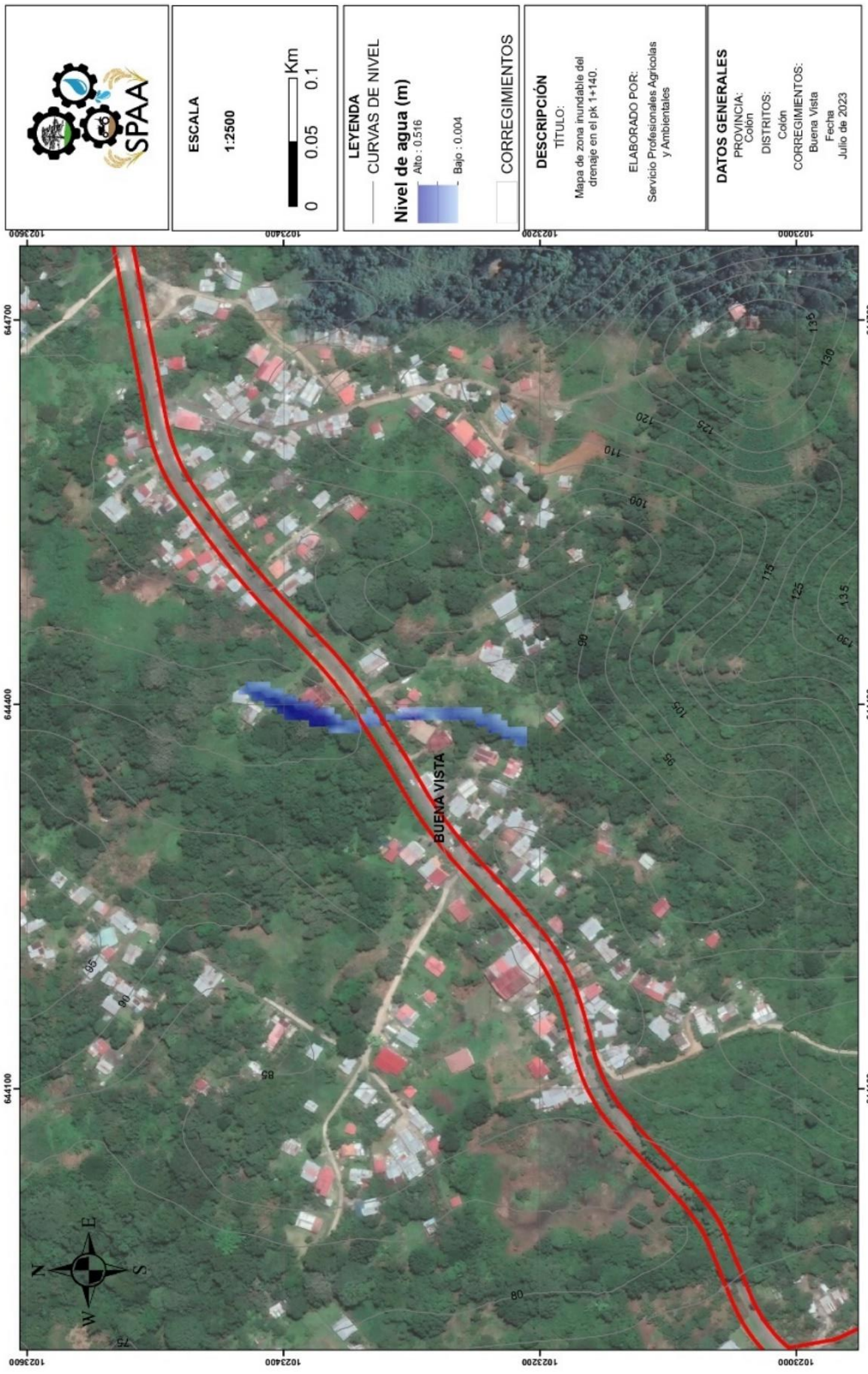
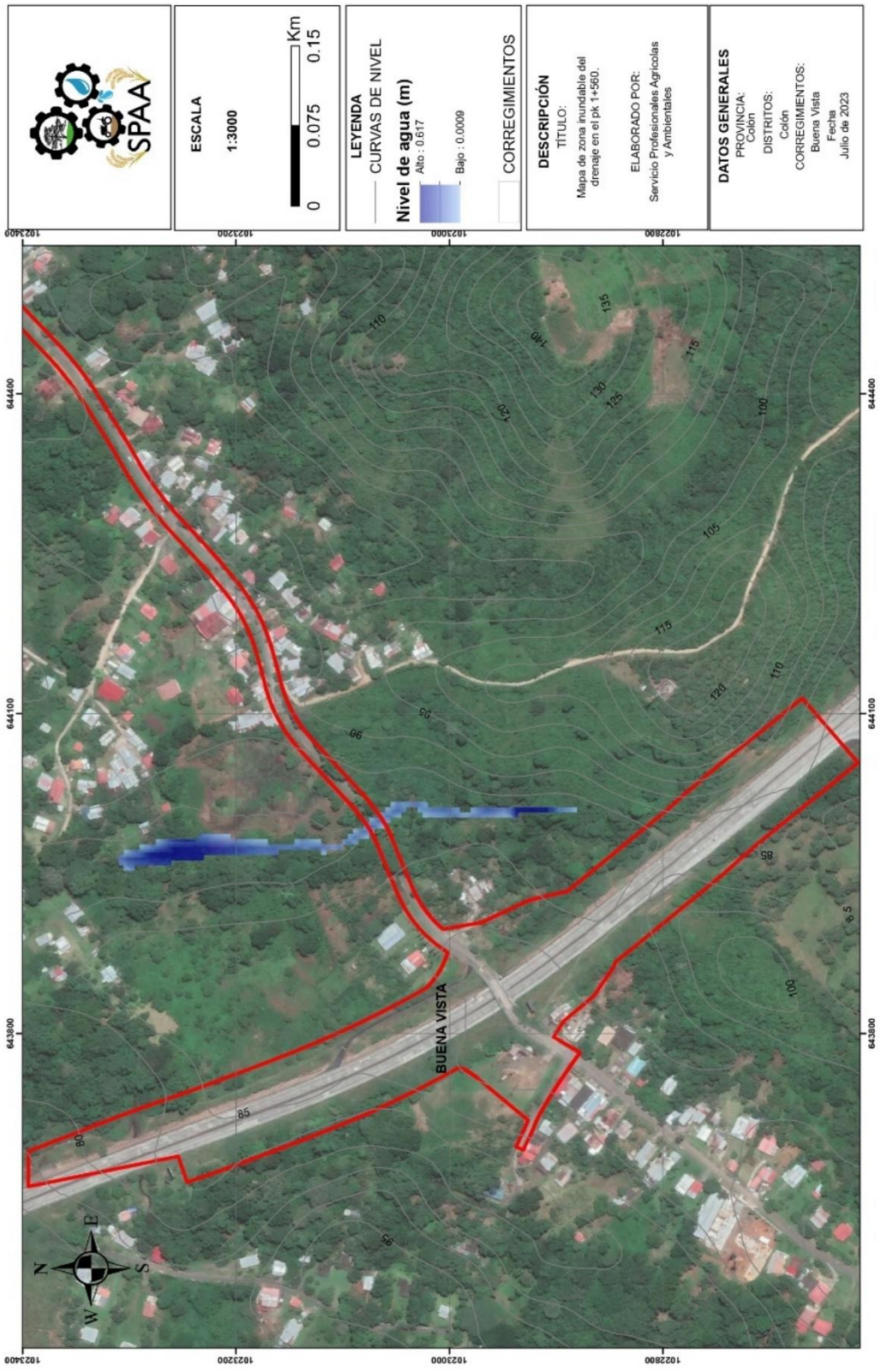


Ilustración 12. Simulación de inundación paso 7



4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA A REALIZAR

El proyecto "CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL" consiste en la rehabilitación y habilitación para la conexión de la vía el Giral (Calle Río Duque) desde la vía Transístmica hasta la Autopista Don Alberto Motta. El mismo no contempla la construcción adicional de ninguna obra en cauce.

5. IDENTIFICAR POSIBLEMENTE IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN A PREDIOS Y USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES.

A continuación, se presentan los impactos y medidas de mitigación relacionadas a los predios y usuarios de aguas abajo o colindantes del proyecto y sus drenajes superficiales. Como ya se ha hecho saber en el documento, este proyecto no realizará ninguna obra en cauce adicional a las que ya se encuentran en la zona.

AG1. Alteración de los parámetros físicos, químicos del agua superficial. AG2 Contaminación del agua por hidrocarburos. AG3 Interrupción de la continuidad fluvial y pluvial superficial	No realizar trabajos de mantenimiento o reparación de cualquier equipo o maquinaria cerca de los drenajes pluviales y fluviales. No depositar o lanzar en los drenajes residuos de cualquier índole. No lavar los equipos o maquinarias utilizadas en la obra sobre o próximo a los drenajes. . Al momento de utilizar concreto, y la mezcla se realice en sitio (si es preparado in-situ) se tomarán las medidas necesarias para que, los componentes de la mezcla se viertan directo a la fuente hídrica. Colocar tanques de 30 gls. con bolsas plásticas y tapa, en cantidades suficientes y en lugares accesibles, para evitar que sean depositadas en el suelo y posteriormente arrastrada hacia las fuentes hídricas por las escorrentías. Capacitar al personal en temas relacionados con derrames y accidentes de combustible o lubricantes. Uso correcto del material y equipo de contención de derrames.

6. CONCLUSIONES

- Las simulaciones realizadas, basado en los cálculos metodológicos y datos de históricos, indican que, si existe riesgo de inundaciones en casos extremos, tomando como referencias caudales anormales para quebradas intermitentes y drenajes superficiales. Sin embargo, el proyecto no incremente el riesgo de inundación presente en la zona.
- El proyecto e infraestructuras se encuentran en una zona segura debido a que la altura máxima en la simulación en la mayoría de los caos no supera el metro de altura, lo cual asegura que no se tiene riesgo de inundaciones por un desborde extraordinario de quebradas y drenajes superficiales. En condiciones normales de flujo, el modelo no contempla el riesgo por taponamiento.

7. RECOMENDACIONES

- Mantener los márgenes establecidos por la Ley Forestal de Panamá, donde se establece la conservación de los árboles y zonas de amortiguamiento segura de inundaciones
- Señalar las vías de evacuación como medidas preventivas en casos de eventos extraordinarios.
- Considerar la limpieza de quebradas y drenajes para evitar el riesgo de inundaciones a las zonas más propensas.
- Considerar reforestar márgenes de quebradas y drenajes para asegurar las zonas de amortiguamiento y deslaves.

ESTUDIO HIDROLÓGICO

EIA: CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL

JUNIO 2023

CONSEJO TÉCNICO NACIONAL
DE AGRICULTURA
LUIS A. AGUIRRE T.
ING. EN AMBIENTE Y DESARROLLO
IDONEIDAD Nº 8,345-16

Luis Alfonso Aguirre
Servicios profesionales Agrícolas y Ambientales

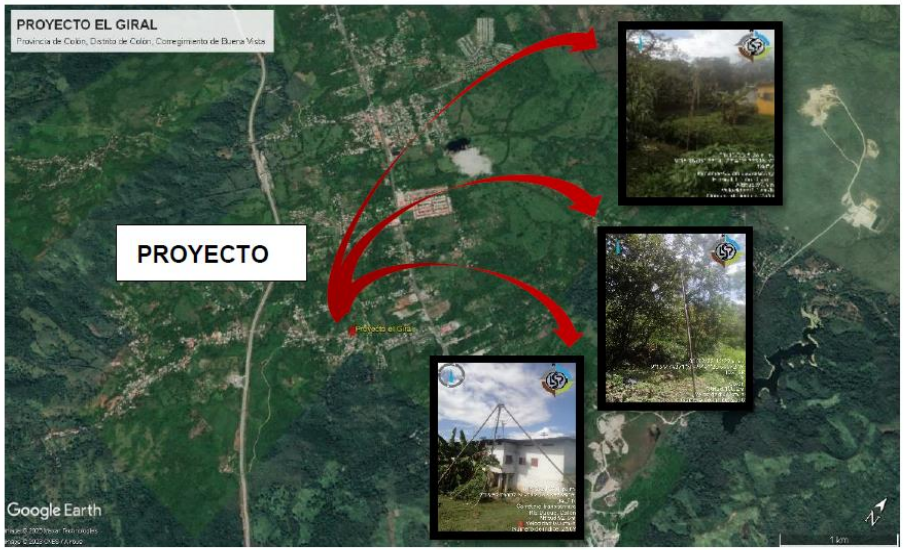
Anexo 20 – Pancarta Informativa

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL

Promotor

CONCESIONARIA MADDEN COLÓN



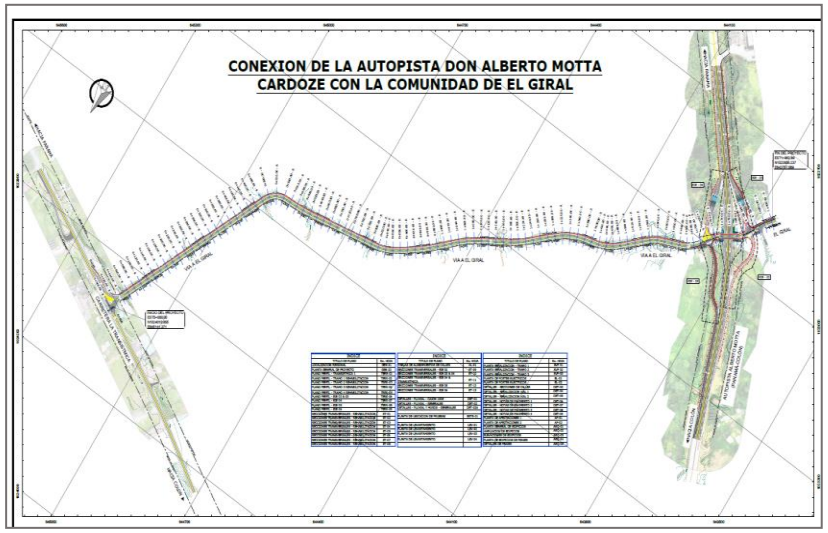
DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

El proyecto "**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito, Provincia de Colón.

El proyecto consiste en la rehabilitación y habilitación para la conexión de la vía el Giral (Calle Río Duque) desde la vía Transístmica hasta la Autopista Don Alberto Motta con una extensión de 1.918 kilómetros. Adicional, el proyecto contará con un intercambiador de 4 ejes el cual permitirá la movilización de automóviles y equipos hacia la Ciudad de Panamá y hacia la Ciudad de Colón a través de la Autopista, que contará con seis (6) casetas de peaje, tres (3) con sentido ciudad de Panamá y tres (3) con sentido cuidad de Panamá – Giral- Vía Transístmica, un (1) edificio Garita, un (1) edificio administrativo y oficinas.

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

A partir de los lineamientos establecidos en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 1 de marzo de 203, por el cual se reglamenta el Título IV, Capítulo II Del Plan de Participación Ciudadana durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental; hacemos entrega de esta volante informativa para hacer de conocimiento público, la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II referente al "**CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** que se ubica en corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.



SOBRE LA CONSTRUCCIÓN

Durante la etapa de construcción se estarán empleando, dependiendo de las fases de ejecución de la obra y las diferentes especialidades técnicas: albañilería, reforzador, carpintero, operadores de equipos pesados, ayudantes de construcción en general entre otros.

Los posibles impactos identificados por la ejecución del proyecto son:



Impactos positivos: Generación de empleos directos e indirectos, dinamización de la economía local y mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona.

Impactos negativos: Las afectaciones son consideradas temporales, identificándose los siguientes impactos: generación de desechos sólidos, cambios en la calidad del suelo, posible aumento del nivel de ruido y tráfico vehicular durante la construcción.

La construcción del proyecto no considera que se generen impactos negativos significativos sobre el ambiente. El Promotor cumplirá con las leyes ambientales y la normativa de seguridad y salud ocupacional para los trabajadores del proyecto de construcción.



Si Ud. Desea opinar o realizar sugerencias relacionadas al desarrollo de este proyecto puede enviar un correo electrónico a la siguiente dirección:

p4servicesandconsulting@gmail.com

21– Encuestas Realizadas

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [X] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [ ] NO [X]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[X] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[ ] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[ ] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones _X_Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Que contraten personas de la comunidad

Datos del encuestado

Sexo: M [X] F [ ]

Edad: de 18 – 35 [X] de 36 – 59 [ ] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [X] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [X]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [X] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [X] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Luis Antonio Pimentel - Luis Antonio Pimentel

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [X] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [ ] NO [X]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[X] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[ ] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[ ] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones X Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Ninguna

Datos del encuestado

Sexo: M [X] F [ ]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [X] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [X] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [X]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [X] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [X] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Eriberto Escobar

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [X] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [ ] NO [X]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[X] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[ ] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[ ] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

X Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Contratar mano de obra local

Datos del encuestado

Sexo: M [X] F [ ]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [X] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [X] Secundaria [ ] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [X]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [X] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [X] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Enrique Santana De León - Enrique De León

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [X] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [ ] NO [X]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[X] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[ ] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[ ] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

X Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Contratar personal de la comunidad

Datos del encuestado

Sexo: M [X] F [ ]

Edad: de 18 – 35 [X] de 36 – 59 [ ] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [X] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [X]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [X] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [X] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Enrique Javier De León Enrique Javier De León

Fecha: 10 de Abril de 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril de 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [X] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [ ] NO [X]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[X] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[X] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[ ] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

X Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Que consideren a el personal de la comunidad para trabajar

Datos del encuestado

Sexo: M [X] F [ ]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [X] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [X] Secundaria [ ] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [X]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [X] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [X] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Cecilio De Gracia Gonzales. C. De Gracia G.

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril de 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI ☐ NO ☑

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI ☐ NO ☒

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
☐ Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	☒ Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
☐ Contaminación del suelo	☒ Generación de empleo directo e indirecto
☐ Contaminación de aguas superficiales	☒ Aumento de la plusvalía de los terrenos
☐ Afectación de flora y fauna	☒ Aumento del comercio y servicios
☐ Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	☒ Mejora en la calidad de vida
☒ Cambios en el paisaje	☒ Aumento de posibilidad de inversión
☐ Alteración al trafico vehicular	☒ Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

X Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Que se inicie la obra para mejoras del proyecto.

Datos del encuestado

Sexo: M [ ] F [X]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [ ] de 60 o más [X]

Nivel de escolaridad: Primaria [X] Secundaria [ ] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [X]

Condición de Actividad Económica:

[X] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [X] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Juliana Quintero Juliana Quintero

Fecha: 10 de abril 2023.

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Kariana Cano

Firma del encuestador: Kariana Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"**, ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [ ] NO [X]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [ ] NO [X]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[X] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[X] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[X] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

X Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

_____

Datos del encuestado

Sexo: M [ ] F [X]

Edad: de 18 – 35 [X] de 36 – 59 [ ] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [X] Secundaria [ ] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [X] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [ ]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [X] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [ ] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Ilka Perez - Ilka Y. Perez S.

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [X] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [X] NO [ ]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[X] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[X] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[X] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos X Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

NO

Datos del encuestado

Sexo: M ☐ F ☒

Edad: de 18 – 35 ☐ de 36 – 59 ☒ de 60 o más ☐

Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☒ Universitario ☐

Reside o trabaja en el área: Sí ☒ No ☐

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 ☐ 1 - 5 ☐ 6-10 ☐ 11-15 ☐ 16-20 ☐ 21 o mas ☒

Condición de Actividad Económica:

☐ Trabaja Actualmente ☐ Trabajador Ocasional ☒ Cesante ☐ Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

☐ Empresa estatal ☐ Empresa privada ☐ Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Maritza Duarte – Maritza Duarte

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI ☐ NO ☒

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI ☒ NO ☐

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
☐ Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	☒ Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
☐ Contaminación del suelo	☒ Generación de empleo directo e indirecto
☐ Contaminación de aguas superficiales	☒ Aumento de la plusvalía de los terrenos
☐ Afectación de flora y fauna	☒ Aumento del comercio y servicios
☒ Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	☒ Mejora en la calidad de vida
☒ Cambios en el paisaje	☒ Aumento de posibilidad de inversión
☐ Alteración al trafico vehicular	☒ Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

X Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

NO

Datos del encuestado

Sexo: M [ ] F [X]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [ ] de 60 o más [X]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [X] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [X] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [ ]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [X] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [ ] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Mabel Roa -

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [X] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [ ] NO [X]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[X] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[ ] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[ ] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos X Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Que todo se realice para el bien de la comunidad

Datos del encuestado

Sexo: M [ ] F [X]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [ ] de 60 o más [X]

Nivel de escolaridad: Primaria [X] Secundaria [ ] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [X]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [X] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [ ] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Maria Eneida Peralta De Lopez - Maria Eneida Peralta L

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"**, ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [X] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [X] NO [ ]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[X] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[X] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[ ] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos X Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

NO

Datos del encuestado

Sexo: M [ ] F [X]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [X] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [X] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [X]

Condición de Actividad Económica:

[X] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [X] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Leida Hernandez De Ceballos · Leida Hernández de Ceballos

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [X] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [ ] NO [X]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[ ] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[X] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[ ] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

X Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Que inicie pronto el proyecto.

Datos del encuestado

Sexo: M [X] F [ ]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [ ] de 60 o más [X]

Nivel de escolaridad: Primaria [X] Secundaria [ ] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [X]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [X] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [X] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: José Quintero José Quintero

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"**, ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [X] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [X] NO [ ]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[X] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[X] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[X] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos X Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Deberían considerar 2 vías de entrada a Giral y una vía de salida.

Datos del encuestado

Sexo: M [ ] F [X]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [X] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [X] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [X]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [X] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [ ] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Carmen Vergara - Carmen C. Vergara T.

Fecha: 10 de Abril de 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"**, ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [X] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [ ] NO [X]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[X] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[ ] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[X] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones _X_Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Nos conviene la entrada para atención de urgencias.

Datos del encuestado

Sexo: M [ ] F [X]

Edad: de 18 – 35 [X] de 36 – 59 [ ] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [ ] Universitario [X]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [X]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [X] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [X] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Liliana Quintero Liliana Quintero

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI ☐ NO ☒

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI ☐ NO ☒

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
☒ Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	☒ Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
☐ Contaminación del suelo	☒ Generación de empleo directo e indirecto
☐ Contaminación de aguas superficiales	☒ Aumento de la plusvalía de los terrenos
☐ Afectación de flora y fauna	☒ Aumento del comercio y servicios
☒ Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	☒ Mejora en la calidad de vida
☒ Cambios en el paisaje	☒ Aumento de posibilidad de inversión
☒ Alteración al trafico vehicular	☒ Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo X Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Cuando termine la Construcción recolenten todo y lo dejen adecuado.

Datos del encuestado

Sexo: M [ ] F [X]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [X] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [X] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [X]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [X] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[X] Empresa estatal [ ] Empresa privada [ ] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Eneida Moran Eneida Moran de Cedeño

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [X] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [ ] NO [X]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[X] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[X] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[X] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones _X_Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

NO

Datos del encuestado

Sexo: M [X] F [ ]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [ ] de 60 o más [X]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [X] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [X]

Condición de Actividad Económica:

[X] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [X] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Luis Hernandez -

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [X] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [ ] NO [X]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[X] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[X] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[X] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[X] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos _X_Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Cuando arreglen la calle, colocar Medidas para reducir la velocidad de los carros

Datos del encuestado

Sexo: M [ ] F [X]

Edad: de 18 – 35 [X] de 36 – 59 [ ] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [X] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [X] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [ ]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [X] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [X] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Maribel Pimentel - Maribel Pimentel

Fecha: 10 de Abril de 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [X] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [ ] NO [X]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[X] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[X] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[X] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[X] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

X Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

NO

Datos del encuestado

Sexo: M [ ] F [X]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [X] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [X] Secundaria [ ] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [X]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [X] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [ ] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Mirian Lucero - Mirian Lucero

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"**, ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [X] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [ ] NO [X]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[ ] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[X] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[X] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[ ] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

_X_Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Que tengan Señalización en todo el área durante la construcción.

Datos del encuestado

Sexo: M [X] F [ ]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [X] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [ ] Universitario [X]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [X]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [X] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [X] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Benigno Felipes 2-101-885

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [X] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [ ] NO [X]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[ ] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[X] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[X] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

X Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Nada

Datos del encuestado

Sexo: M ☐ F ☒

Edad: de 18 – 35 ☐ de 36 – 59 ☒ de 60 o más ☐

Nivel de escolaridad: Primaria ☒ Secundaria ☐ Universitario ☐

Reside o trabaja en el área: Sí ☒ No ☐

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 ☐ 1 - 5 ☐ 6-10 ☐ 11-15 ☐ 16-20 ☐ 21 o mas ☒

Condición de Actividad Económica:

☐ Trabaja Actualmente ☐ Trabajador Ocasional ☐ Cesante ☒ Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

☐ Empresa estatal ☐ Empresa privada ☐ Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Josefa Rodriguez - Josefa Rodriguez

Fecha: 10 de Abril de 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"**, ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [✓] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [✓] NO [ ]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[✓] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[✓] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[✓] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[ ] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[✓] Aumento del comercio y servicios
[✓] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[✓] Mejora en la calidad de vida
[ ] Cambios en el paisaje	[✓] Aumento de posibilidad de inversión
[✓] Alteración al trafico vehicular	[✓] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

✓ Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Mejorar la Zona

Datos del encuestado

Sexo: M [✓] F [ ]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [ ] de 60 o más [✓]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [✓] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [✓] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [✓]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [ ] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: [signature]

Fecha: 10/4/20023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Juan Barahona

Firma del encuestador: Juan Barahona

Fecha: 10/4/2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"**, ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI ☐ NO ☑

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI ☐ NO ☑

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
☑ Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	☑ Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
☐ Contaminación del suelo	☑ Generación de empleo directo e indirecto
☐ Contaminación de aguas superficiales	☐ Aumento de la plusvalía de los terrenos
☐ Afectación de flora y fauna	☑ Aumento del comercio y servicios
☐ Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	☐ Mejora en la calidad de vida
☐ Cambios en el paisaje	☑ Aumento de posibilidad de inversión
☑ Alteración al trafico vehicular	☑ Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos ✓ Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Cambiar los resaltos y ubicarlos correctamente

Datos del encuestado

Sexo: M [✓] F [ ]

Edad: de 18 – 35 [✓] de 36 – 59 [ ] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [✓] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [✓] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [✓]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [✓] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [✓] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Moisés Moisés Bonilla

Fecha: 10/4/23

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Juan Barahona

Firma del encuestador: Juan Barahona

Fecha: 10/4/2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [✓] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [✓] NO [ ]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[✓] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[✓] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[✓] Contaminación del suelo	[✓] Generación de empleo directo e indirecto
[✓] Contaminación de aguas superficiales	[✓] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[✓] Afectación de flora y fauna	[✓] Aumento del comercio y servicios
[✓] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[✓] Mejora en la calidad de vida
[✓] Cambios en el paisaje	[✓] Aumento de posibilidad de inversión
[✓] Alteración al trafico vehicular	[✓] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ✓ Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

_____

Datos del encuestado

Sexo: M [✓] F [ ]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [✓] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [✓] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [✓] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [✓]

Condición de Actividad Económica:

[ ] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [✓] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [ ] Empresa privada [ ] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Miguel Rodriguez

Fecha: 10/4/23

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Juan Barahona

Firma del encuestador: Juan Barahona

Fecha: 10/4/2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [✓] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [✓] NO [ ]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[ ] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[✓] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[✓] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[✓] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[✓] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[✓] Mejora en la calidad de vida
[ ] Cambios en el paisaje	[✓] Aumento de posibilidad de inversión
[ ] Alteración al trafico vehicular	[✓] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos ✓Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Poner Reductor en la Vía

Datos del encuestado

Sexo: M ☐ F ☑

Edad: de 18 – 35 ☑ de 36 – 59 ☐ de 60 o más ☐

Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitario ☐

Reside o trabaja en el área: Sí ☑ No ☐

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 ☐ 1 - 5 ☐ 6-10 ☐ 11-15 ☐ 16-20 ☐ 21 o mas ☑

Condición de Actividad Económica:

☐ Trabaja Actualmente ☐ Trabajador Ocasional ☐ Cesante ☑ Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

☐ Empresa estatal ☐ Empresa privada ☐ Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Luz Santamaria / Luz Santamaria

Fecha: 10 de abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Juan Barahona

Firma del encuestador: Juan Barahona

Fecha: 10/4/2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [ ] NO [X]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [X] NO [ ]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[X] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[X] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[X] Contaminación del suelo	[X] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[X] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[X] Afectación de flora y fauna	[X] Aumento del comercio y servicios
[X] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[X] Mejora en la calidad de vida
[X] Cambios en el paisaje	[X] Aumento de posibilidad de inversión
[ ] Alteración al trafico vehicular	[X] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

X Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Fiscalización de los parametros de los aspectos ambientales.

Datos del encuestado

Sexo: M [X] F [ ]

Edad: de 18 – 35 [X] de 36 – 59 [ ] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [X] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [X] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [ ]

Condición de Actividad Económica:

[X] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[X] Empresa estatal [ ] Empresa privada [ ] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Vicente Concepción -

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI ☐ NO ☒

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI ☒ NO ☐

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
☒ Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	☒ Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
☐ Contaminación del suelo	☒ Generación de empleo directo e indirecto
☐ Contaminación de aguas superficiales	☒ Aumento de la plusvalía de los terrenos
☒ Afectación de flora y fauna	☒ Aumento del comercio y servicios
☐ Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	☒ Mejora en la calidad de vida
☒ Cambios en el paisaje	☒ Aumento de posibilidad de inversión
☒ Alteración al trafico vehicular	☒ Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

X Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Que los empleos se considere Mano de obra local.

Datos del encuestado

Sexo: M [ ] F [X]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [X] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [ ] Universitario [X]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [X] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [ ]

Condición de Actividad Económica:

[X] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[X] Empresa estatal [ ] Empresa privada [ ] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Betzabeth Escobar Betzabeth Escobar

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI ☐ NO ☒

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI ☐ NO ☒

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
☒ Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	☒ Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
☐ Contaminación del suelo	☒ Generación de empleo directo e indirecto
☐ Contaminación de aguas superficiales	☒ Aumento de la plusvalía de los terrenos
☒ Afectación de flora y fauna	☒ Aumento del comercio y servicios
☒ Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	☒ Mejora en la calidad de vida
☒ Cambios en el paisaje	☒ Aumento de posibilidad de inversión
☒ Alteración al trafico vehicular	☒ Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

X Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Que se lleven a cabo las medidas de mitigación

Datos del encuestado

Sexo: M [ ] F [X]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [X] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [ ] Universitario [X]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [X] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [ ]

Condición de Actividad Económica:

[X] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[X] Empresa estatal [ ] Empresa privada [ ] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Iris Castillo Iris Castillo.

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI ☐ NO ☒

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI ☐ NO ☒

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
☒ Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	☒ Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
☒ Contaminación del suelo	☒ Generación de empleo directo e indirecto
☒ Contaminación de aguas superficiales	☒ Aumento de la plusvalía de los terrenos
☒ Afectación de flora y fauna	☒ Aumento del comercio y servicios
☒ Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	☒ Mejora en la calidad de vida
☒ Cambios en el paisaje	☒ Aumento de posibilidad de inversión
☐ Alteración al trafico vehicular	☒ Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones X Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

NO

Datos del encuestado

Sexo: M [X] F [ ]

Edad: de 18 – 35 [X] de 36 – 59 [ ] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [X] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [X] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [X] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [ ]

Condición de Actividad Económica:

[X] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[X] Empresa estatal [ ] Empresa privada [ ] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Miguel Quiroz Miguel Quiroz

Fecha: 10 de Abril 2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Karina Cano

Firma del encuestador: Karina Cano

Fecha: 10 de Abril 2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [✓] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [✓] NO [ ]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[✓] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[✓] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[✓] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[✓] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[✓] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[✓] Mejora en la calidad de vida
[✓] Cambios en el paisaje	[✓] Aumento de posibilidad de inversión
[✓] Alteración al trafico vehicular	[✓] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos ✓ Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

_____

Datos del encuestado

Sexo: M ☐ F ☑

Edad: de 18 – 35 ☐ de 36 – 59 ☐ de 60 o más ☑

Nivel de escolaridad: Primaria ☑ Secundaria ☐ Universitario ☐

Reside o trabaja en el área: Sí ☑ No ☐

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 ☐ 1 - 5 ☐ 6-10 ☐ 11-15 ☐ 16-20 ☐ 21 o mas ☑

Condición de Actividad Económica:

☐ Trabaja Actualmente ☐ Trabajador Ocasional ☑ Cesante ☐ Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

☐ Empresa estatal ☐ Empresa privada ☐ Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Cruz Esther Villarreal

Fecha: 10-4-2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Juan Barahona

Firma del encuestador: Juan Barahona

Fecha: 10/4/2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [✓] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [✓] NO [ ]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[✓] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[✓] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[✓] Contaminación del suelo	[✓] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[✓] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[✓] Aumento del comercio y servicios
[✓] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[✓] Mejora en la calidad de vida
[ ] Cambios en el paisaje	[✓] Aumento de posibilidad de inversión
[ ] Alteración al trafico vehicular	[✓] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

✓ Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

_____

Datos del encuestado

Sexo: M [✓] F [ ]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [✓] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [✓] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [✓] *No* [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [✓] 16-20 [ ] 21 o mas [ ]

Condición de Actividad Económica:

[✓] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [✓] Empresa privada [ ] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: José W Broce

Fecha: 10-4-23

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: José W Broce

Firma del encuestador: José W Broce

Fecha: 10-4-23

Encuestador

* Joan Barahona

* Joan Barahona

* 10-4-2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [✓] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [ ] NO [✓]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[✓] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[✓] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[ ] Contaminación del suelo	[✓] Generación de empleo directo e indirecto
[ ] Contaminación de aguas superficiales	[✓] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[ ] Afectación de flora y fauna	[✓] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[✓] Mejora en la calidad de vida
[✓] Cambios en el paisaje	[✓] Aumento de posibilidad de inversión
[ ] Alteración al trafico vehicular	[✓] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos ✓Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

Poner más reducto en la Vía

Datos del encuestado

Sexo: M [✓] F [ ]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [✓] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [ ] Universitario [✓]

Reside o trabaja en el área: Sí [✓] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [✓] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [ ]

Condición de Actividad Económica:

[✓] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [✓] Empresa privada [ ] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Jorge Martinez

Fecha: 10/4/23

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Juan Barahona

Firma del encuestador: Juan Barahona

Fecha: 10/4/2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [✓] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [ ] NO [✓]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[✓] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[✓] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[✓] Contaminación del suelo	[✓] Generación de empleo directo e indirecto
[✓] Contaminación de aguas superficiales	[✓] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[✓] Afectación de flora y fauna	[ ] Aumento del comercio y servicios
[ ] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[✓] Mejora en la calidad de vida
[✓] Cambios en el paisaje	[✓] Aumento de posibilidad de inversión
[✓] Alteración al trafico vehicular	[✓] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

✓ Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

_____

Datos del encuestado

Sexo: M ☐ F ☑

Edad: de 18 – 35 ☐ de 36 – 59 ☐ de 60 o más ☑

Nivel de escolaridad: Primaria ☑ Secundaria ☐ Universitario ☐

Reside o trabaja en el área: Sí ☑ No ☐

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 ☐ 1 - 5 ☐ 6-10 ☐ 11-15 ☐ 16-20 ☐ 21 o mas ☑

Condición de Actividad Económica:

☑ Trabaja Actualmente ☐ Trabajador Ocasional ☐ Cesante ☐ Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

☐ Empresa estatal ☐ Empresa privada ☑ Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Cristabalina Vargas

Fecha: 10/10/23

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Jean Barahona

Firma del encuestador: Jean Barahona

Fecha: 10/4/2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [✓] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [✓] NO [ ]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[✓] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[✓] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[✓] Contaminación del suelo	[✓] Generación de empleo directo e indirecto
[✓] Contaminación de aguas superficiales	[✓] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[✓] Afectación de flora y fauna	[✓] Aumento del comercio y servicios
[✓] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[✓] Mejora en la calidad de vida
[✓] Cambios en el paisaje	[✓] Aumento de posibilidad de inversión
[✓] Alteración al trafico vehicular	[✓] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos ✓ Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ___Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

_____

Datos del encuestado

Sexo: M ☐ F ☑

Edad: de 18 – 35 ☑ de 36 – 59 ☐ de 60 o más ☐

Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitario ☑

Reside o trabaja en el área: Sí ☑ *No* ☐

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 ☐ 1 - 5 ☐ 6-10 ☐ 11-15 ☐ 16-20 ☐ 21 o mas ☑

Condición de Actividad Económica:

☐ Trabaja Actualmente ☑ Trabajador Ocasional ☐ Cesante ☐ Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

☐ Empresa estatal ☑ Empresa privada ☐ Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Ninoska Arya / Ninoska Arya A.

Fecha: 10/04/23

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Juan Bonilla

Firma del encuestador: Juan Bonilla

Fecha: 10/4/2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los *cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.*

.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI ☐ NO ☑

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI ☐ NO ☑

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
☐ Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	☑ Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
☐ Contaminación del suelo	☑ Generación de empleo directo e indirecto
☐ Contaminación de aguas superficiales	☑ Aumento de la plusvalía de los terrenos
☐ Afectación de flora y fauna	☑ Aumento del comercio y servicios
☐ Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	☑ Mejora en la calidad de vida
☑ Cambios en el paisaje	☑ Aumento de posibilidad de inversión
☑ Alteración al trafico vehicular	☑ Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

☑ Generación de polvo ☐ Generación de Desechos ☐ Generación de ruido

☐ Generación de Vibraciones ☐ Congestionamiento Vehicular ☐ Aceites y combustibles

☐ Otros, especifique _____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

_____

Datos del encuestado

Sexo: M ☑ F ☐

Edad: de 18 – 35 ☐ de 36 – 59 ☐ de 60 o más ☑

Nivel de escolaridad: Primaria ☑ Secundaria ☐ Universitario ☐

Reside o trabaja en el área: Sí ☑ No ☐

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 ☐ 1 - 5 ☐ 6-10 ☐ 11-15 ☐ 16-20 ☐ 21 o mas ☑

Condición de Actividad Económica:

☑ Trabaja Actualmente ☐ Trabajador Ocasional ☐ Cesante ☐ Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

☐ Empresa estatal ☐ Empresa privada ☑ Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: Daniel Gordon

Fecha: 10/4/2023

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Jean Barahona

Firma del encuestador: Jean Barahona

Fecha: 10/4/2023

ENCUESTA DE OPINIÓN CIUDADANA

PROYECTO

CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL"
EsIA CATEGORÍA II

PROMOTOR:
CONCESIONARIA MADDEN COLÓN

Con el propósito de conocer la opinión de la comunidad respecto al proyecto **CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE "EL GIRAL",** ubicado en el corregimiento de Buena Vista del Distrito y Provincia de Colón.

El Proyecto consiste en la construcción de la vía hacia El Giral con una longitud aproximada de 1.918 km. Este Proyecto de conexión de la Autopista Don Alberto Motta con la comunidad de El Giral, va desde las estaciones 0+000 hasta la estación 1+198; contará con un intercambiador a desnivel que permita la integración de los cuatro carriles en los cuatro sentidos integrando vehículos "medianos" a la altura del kilómetro 31 de la Autopista.

Se realiza la siguiente encuesta dentro del proceso de participación ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indicado. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. ¿Conoce usted el Proyecto?

SI [✓] NO [ ]

2. Después de escuchar una breve descripción del proyecto ¿En forma general, considera usted que el proyecto afecta positiva o negativamente al ambiente?

SI [✓] NO [ ]

3. Luego de lo explicado considera que la construcción y desarrollo del proyecto puede generar:

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVAS
[✓] Alteración de la calidad del aire por polvo, ruido, vibraciones, gases y olores	[✓] Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la zona
[✓] Contaminación del suelo	[✓] Generación de empleo directo e indirecto
[✓] Contaminación de aguas superficiales	[✓] Aumento de la plusvalía de los terrenos
[✓] Afectación de flora y fauna	[✓] Aumento del comercio y servicios
[✓] Generación de desechos sólidos (basura) y líquidos	[✓] Mejora en la calidad de vida
[✓] Cambios en el paisaje	[✓] Aumento de posibilidad de inversión
[✓] Alteración al trafico vehicular	[✓] Aumento de los ingresos del Estado

4. De los siguientes enunciados cual considera que será el principal aspecto ambiental y de mayor atención durante la etapa de construcción del proyecto.

___Generación de polvo ___Generación de Desechos ___Generación de ruido

___Generación de Vibraciones ✓ Congestionamiento Vehicular ___Aceites y combustibles

_____Otros, especifique_____

6. ¿Le gustaría sugerir alguna recomendación al promotor del proyecto?

_____

Datos del encuestado

Sexo: M [✓] F [ ]

Edad: de 18 – 35 [ ] de 36 – 59 [✓] de 60 o más [ ]

Nivel de escolaridad: Primaria [ ] Secundaria [✓] Universitario [ ]

Reside o trabaja en el área: Sí [✓] No [ ]

Años de residir o trabajar en el área:

Menos de 1 [ ] 1 - 5 [ ] 6-10 [ ] 11-15 [ ] 16-20 [ ] 21 o mas [✓]

Condición de Actividad Económica:

[✓] Trabaja Actualmente [ ] Trabajador Ocasional [ ] Cesante [ ] Nunca ha Trabajado

Categoría de ocupación:

[ ] Empresa estatal [✓] Empresa privada [ ] Independiente

Datos del Encuestado

Nombre /Firma del encuestado: ABRAHAM E. LORENZO

Fecha: 10/4/23

Datos del Encuestador

Nombre del encuestador: Juan Barahona

Firma del encuestador: Juan Barahona

Fecha: 10/4/2023

Anexo 22 – Prospección Arqueológica.

INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

PROYECTO

"CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DEL GIRAL"

UBICADO EN LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE KM 33, SECTOR ALTOS DE DIVISA, CORREGIMIENTO DE BUENA VISTA,

DISTRITO Y PROVINCIA DE COLON

PROMOVIDO POR CONCESIONARIA MADDEN COLON

PREPARADO POR:

LIC. ADRIÁN MORA O.

ANTROPÓLOGO CONSULTOR ARQUEOLÓGICO Nº 15-09 DNPH

02-2019

Ced 8-333-333

ABRIL, 2023

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO …… 3

ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS GRAN DARIÉN..…….…….. 7

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO DE LA PROSPECCIÓN …… 20

RESULTADOS DE PROSPECCIÓN…… 20

CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES …..…….. 27

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA……28

ANEXO……31

Mapa de Localización Regional del Proyecto "CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DEL GIRAL"

Plano del Proyecto

Vista Satelital de prospección del Proyecto "CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DEL GIRAL"

1. Resumen Ejecutivo

El presente Informe técnico, para un estudio de Impacto Ambiental Categoria II, contiene la prospección arqueológica inicial y reconocimiento de los Recursos Culturales (prospección superficial y sub-superficial) en las zonas de Impacto directo del proyecto denominado **"CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DEL GIRAL".**

Este proyecto considera 2 kilómetros de rehabilitación de camino rural y la construcción de cuatro ramales de conexión a la Autopista (para vehículos livianos). Consiste en anexar 4 accesos de entrada y salida ubicados en el Sector El Giral, provincia de Colón, además de ubicar 2 casetas de peajes tanto del lado este como oeste. El acceso de entrada a la autopista hacia Colón se encuentra ubicada actualmente en una carretera de asfalto que en su momento se utilizó como entrada de emergencia la cual se encuentra en buen estado y sin uso en la actualidad. Los otros 3 accesos empezando por el de la salida de Colón al Giral consiste en áreas de depósitos de materiales agregados producto de desechos que se pueden apreciar como agregados de concreto producto de la reparación de la autopista. Lo mismo podemos apreciar tanto en la salida oeste hacia Panamá como en la entrada este la cual es la salida de Panamá hacia el Giral, en estos dos accesos se construirán 2 garitas de peaje. Toda el área está rellena de desechos de construcción de la autopista, y cortes de gran profundidad por debajo del nivel original del área del Giral.

Está localizado en la Autopista Don Alberto Motta Cardoze, Km33, Sector Altos de Divisa, corregimiento de Buena Vista, distrito y provincia de Colón. Es promovido por **CONCESIONARIA MADDEN COLON S.A**

La prospección arqueológica corresponde a los requerimientos de la resolución de aprobación del estudio de impacto ambiental y fue realizada dentro del área del proyecto. En esta diligencia se evaluó la potencialidad histórica cultural en aplicación

del **Criterio Cinco (5) del Artículo 22 del Decreto Ejecutivo 1 del 1º de MARZO del 2023.**

No hubo hallazgos culturales; no obstante, para dar garantía de la no afectación de los sitios arqueológicos, previo al avance de la obra, se debe contratar a un antropólogo (debidamente registrado en la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural**), quien impartirá una charla sobre la concienciación al **Patrimonio Histórico cultural**, así como sobre los procedimientos por realizar en caso de que ocurran hallazgos culturales o arqueológicos.

La charla introductoria deberá ser dirigida al personal de campo que labore en la empresa. Además, se deberá notificar a la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural** (DNPC) en caso de ocurrir los hallazgos culturales o arqueológicos.

Esta es una medida de mitigación enmarcada en los contenidos mínimos y términos de referencia respectivos a normativas legales que rigen la cautela para la preservación y protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental: la **Ley Nº 175 del 3 noviembre de 2020** que modifica parcialmente la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982**, la **Ley Nº 58 de agosto 2003** y la **Resolución NºAG-0363-2005 del 8 de julio de 2005**.

Este protocolo de informe arqueológico está avalado legalmente según la **Resolución Nº 067- 08 DNPH Del 10 de Julio del 2008:** Según los **Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental**; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente como a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural.

Objetivos Generales

- Realizar la prospección arqueológica inicial y reconocimiento de los recursos culturales (prospección superficial y sub/superficial) en la zona de Impacto Directo del Proyecto denominado **““CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD**

DEL GIRAL". Está localizado en el Corregimiento de Buena Vista, Distrito y Provincia de Colón.

- Cumplir con el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) conforme lo establece el Criterio Cinco (5) del Artículo 22 del Decreto Ejecutivo 1 del 1º de MARZO 2023, y la Ley 14 del 5 de mayo de 1982, la Ley Nº 58 del 2003 modificada parcialmente por Ley Nº 175 del 3 noviembre de 2020.

- Recomendar las respectivas medidas de mitigación para la protección y salvaguarda del Patrimonio Histórico Cultural, el cual es protegido por la Nación de acuerdo a las leyes aquí descritas.

Objetivos específicos:

- Relacionar de antemano las generalidades y antecedentes arqueológicos y etnohistóricos del área geográfica en la que se ubica dicho proyecto.

- Determinar la potencialidad arqueológica o no, de posibles zonas de ocupación de los grupos prehispánicos que tuvieron asentamientos en lo que se conoce como el área cultural Gran Darién.

- Evaluar el nivel de impacto de este proyecto sobre los yacimientos arqueológicos, así como proponer las respectivas recomendaciones en calidad de medidas de mitigación, las cuales deberán ser tomadas en cuenta para la viabilidad de la obra.

Fundamento Legal

El artículo 85 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que constituyen el patrimonio histórico de la Nación los sitios y objetos arqueológicos,

los documentos, monumentos históricos u otros bienes muebles o inmuebles que sean testimonio del pasado panameño.

El numeral 8 del artículo 257 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que pertenecen al Estado los sitios y objetos arqueológicos, cuya explotación, estudio y rescate serán regulados por la Ley.

El artículo 1 de la Ley 14 de 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 de 7 de agosto de 2008, establece que corresponde a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico el reconocimiento, estudio, custodia, conservación, administración y enriquecimiento del Patrimonio Histórico de la Nación.

La Ley 41 de 1 de julio de 1998 General de Ambiente de la República de Panamá establece en su Título IV, Capítulo II, las reglamentaciones que ordenan el proceso de evaluación de impacto ambiental.

La Resolución Nº AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005 establece medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

La Ley Nº175 General de Cultura del 3 de noviembre del 2020, mediante el artículo 240; por el cual se modifica el artículo 5 de la Ley 14 del 5 de mayo de 1982; el artículo 2 de la Ley 30 del 6 de febrero de 199; los artículos 5, 11, 17, 1845, 59 y 65 de la Ley 16 del 27 de abril de 2012; el artículo 5 de la Ley 30 del 18 de noviembre de 2014; el artículo 5, el numeral 1 del artículo 19 y el artículo 20 de la Ley 17 del 20 de abril de 2017, y el numeral 12 del artículo 3 de la Ley 90 de 15 de agosto de 2019. Deroga los artículos 12, 13, 14, 15, y 16 de la Ley 16 de 27 de abril de 2012.

2. Antecedentes históricos y Arqueológicos

Contexto cultural regional: Área Cultural del Gran Darién.

El Gran Darién como lo denominan conocidos arqueólogos en Panamá (Richard Cooke, Gladys Casimir de Brizuela, Beatriz Rovira), ocupa un horizonte arqueológico el cual es distinguido por las características particulares de sus tipos cerámicos. Sobre esto precisa la Dra. Beatriz Rovira:

"La distribución geográfica de estos estilos hablan de una homogeneidad que aún persiste en este periodo, aun cuando paralelamente va gestándose una diferenciación, a juzgar por la presencia de un estilo claramente oriental, como es la cerámica decorada con diseños en bajo relieve, fundamentalmente zoomorfos, conocidos como Relief Brown Ware. Agrega Rovira; esta cerámica tiene una amplia distribución geográfica y se le encuentra, tal como se señaló en Panamá Viejo y Playa Venado. Fuera del área de estudio, en Miraflores, Sitio del Valle de Río Bayano a unos 9 Km. de Chepo, aparece en el relleno de tumbas tardías. Tiestos correspondientes a este tipo se han observado en las localidades de las tierras bajas de Panamá Oriental. Fue colectado también en las Islas de las Perlas y en Punta Patiño, Golfo de San Miguel. En el Noroeste de Colombia, Reichel Dolmatoff reporta también esta cerámica en el Sitio de Cupica. Con una frecuencia relativa baja se registra en la Costa Arriba de Colón: Estos datos apuntan a sugerir de un área de interacción vasta, que comprende las tierras bajas orientales de Panamá hasta el Norte de Colombia, tanto en el sector Atlántico como en el Pacífico" (Rovira 1993).

Aun a pesar de estos avances en materia arqueológica, son pocos los proyectos logrados que permitan establecer enunciados concluyentes sobre el área cultural del Gran Darién. Richard Cooke propone este espacio geográfico como un área de interacción cultural denominándole "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. 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).

Se han hecho investigaciones arqueológicas en lugares como Bahía de Panamá y Panamá Viejo (décadas de 1920 y 1960), Playa Far Fan, 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.

Referente de Etnohistoria.

Las fuentes documentales donde se registraron los sucesos en el Istmo que concernieron a la Conquista Española durante los inicios del siglo XVI, son conocidas como las Crónicas y las Cartas o Relaciones y 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 Andagoya, en sus excursiones por el Río Chagres y exploraciones por todo el Darién.

Aunque estas son consideradas fuentes de primera mano en la cual el explorador, cronista, militar o viajero en las cuales se dan valiosas informaciones descriptivas, no dejan de tener los sesgos de prejuicio propios de su cultura dado los etnocentrismos e imposición de conceptos eurocéntricos, políticos, religiosos e ideológicos, las cuales contaminan el dato etnohistórico si no se posee un estricto marco de referencia teórico antropológico.

Agrega la Dra. Casimir que hay algunos prejuicios en el manejo de las fuentes documentales por parte de historiadores.[1] No obstante, considero que esta apreciación no es exclusiva a investigadores de la historia sino a investigadores de otras disciplinas y es consecuencia de diversos factores en detrimento del enfoque etnohistórico adecuado: errores de traducción, uso equívoco de la toponímica, poca profundidad teórica y la ausencia material etnohistórico para investigar. Existe además una deficiencia en el manejo de la documentación etnohistórica, tal como lo plantea James Howe en una publicación titulada **Algunos Problemas No Resueltos de la Etnohistoria del Este de Panamá** publicada en la Revista Panameña de Antropología en 1977. (Mora, 2009).

Es importante aclarar lo siguiente: Aun cuando en la actual provincia de Darién (parte de Panamá hasta Chame) es entendido por los investigadores como un área cultural denominada de habla de Cueva como un mapa cultural y fue establecido así por los propios cronistas y exploradores de los registros documentales durante las primeras décadas de la llegada de los españoles (inicio del periodo de Contacto).

La historia oficial relata que los cuevas “desaparecen del Istmo” el cual fue ocupado en las postrimerías de los siglos XVII y XVIII por los grupos que avanzaron el norte de Colombia (Kunas y Emberas, Waunaan). Etnias que hasta la fecha ocupan este territorio istmeño por lo cual comparten nuestro pasado histórico.

[1] Gladys de Brizuela sostiene que en “algunos historiadores, la información referente a las sociedades indígenas, procede de los primeros registros hispanos, es vista como antecedente obligado de acontecimientos posteriores; muchas veces explicando la resistencia indígena a los hispanos como el deseo de los caciques de no perder sus privilegios o las guerras de exterminio y venta de indios, por falta de recursos alimenticios o su extinción debida a los abortos de las indias, negándose con ello a la perpetuación de su especie y a su endeble participación en el desarrollo económico de Castilla del Oro, como fuerza de trabajo de las encomiendas” (Casimir 2004:15). Si bien puede observarse cierto prejuicio en el manejo de las fuentes, creo que esto es una consecuencia ante la ausencia de trabajos etnohistóricos.

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 Cunas, en una u otra forma. Por tanto, descartar una relación histórica y social entre alguna sección de la población “Cueva” y los Cunas actuales no se considera prudente, es más, la enemistad entre Cunas y Cuevas no significa que no estuvieran emparentados cultural o biológicamente. La literatura antropológica está repleta de situaciones en las que las guerras se iban librando entre personas que pertenecen a diferentes agrupaciones culturales o aún de la propia afiliación” (Cooke, Comunicación Personal).

Antropólogos y arqueólogos coinciden en definir el tipo sociopolítico de estas sociedades de habla de Cueva como “cacicazgos”. Entendiendo por supuesto el criterio de la cautela al evitar etiquetarlos como tales. Como lo señala el antropólogo Colombiano Gustavo Santos Vecino:

“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).

No obstante, 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.

2.1 Breves antecedentes de rutas coloniales, y otros periodos históricos en Panamá. CAMINO DE CRUCES Y DEL CAMINO A GORGONA

Para la Época Colonial (sector Pacífico de Panamá), entre ellos las ruinas de Panamá Viejo, el Casco Viejo, Camino de Cruces y Camino Real: Estos dos últimos fueron utilizados para transportar el oro y la plata hacia el Caribe desde Suramérica por los españoles (Siglos XVI-XVII). En el trayecto de Camino de Cruces y Camino Real, se encuentra las ruinas de la Capilla la Palangana, que está dentro del área del Parque Nacional.

En lo sucesivo de esta investigación arqueológica; se hipotetizó (Fitzgerald: 2010) un alineamiento de la ruta histórica del Camino de Cruces (basado en fuentes documentales de los siglos XVIII, XIX, y XX, en la cual se sustentó que el Camino de Cruces atraviesa el campo de antenas (de sur a norte).

Para el año 2012, el arqueólogo Luis Almanza realizó una evaluación arqueológica en el polígono del proyecto Ciudad Hospitalaria de Panamá, en la cual ubicó no sólo algunas evidencias arqueológicas prehispánicas dentro del polígono (Ver Informe Almanza 2012: 303-304), sino trazos del histórico Camino de Cruces:" En el reconocimiento arqueológico se encontró en el lado Sur Este del proyecto en las coordenadas 997409 / 656445, parte del empedrado camino de Cruces, en el límite del área no removida por los norteamericanos".. y más adelante señala Almanza: "De la misma manera, el polígono del proyecto ocupa parte del empedrado no perturbado del Camino de Cruces. En el área perturbada, su alineamiento

aproximado pasa paralelo a una banderola encontrada en sitio, que señalan el Camino de Cruces".

En otro aspecto cronológico (para la data prehispánica en esta zona). Al oeste de la cuenca del Canal, entre las esclusas de Miraflores y Pedro Miguel, fue prospectado por Aguilardo Pérez, en el 2004, cuyos resultados fueron hallazgos materiales prehispánicos. Y, luego en junio de 2005, la ACP contrató para los estudios arqueológicos adicionales, en la misma área, al Dr. John Griggs y al Lic. Luís Sánchez, quienes identificaron evidencias cerámicas y líticas. Adicional a esto, en el sector sur del campo de antenas Adrián Mora localizó evidencias arqueológicas de data prehispánica (Ver Adrián Mora 2012: **PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA BASICA Y EL INTERCAMBIADOR DEL ACCESO ESTE DEL PUENTE CENTENARIO DEL AREA DEL CAMPO DE ANTENAS CHIVO CHIVO).**

En consulta a la documentación histórica sobre esta ruta se puede resumir lo siguiente: Para el siglo XVIII se puede suponer que se había completado el empedrado del Camino de Cruces. Una serie de mapas donde figura el Camino de Cruces se hacen entre las décadas de 1720y 1730, en relación con un proyecto de mudar la aduana de Camino de Cruces a Gorgona". Agregan Joly y Bohn" Al construirse la Nueva Ciudad (hoy Casco Antiguo), se hace otra salida hacia el Camino de las Cruces cruzando con un puente el Río Curundú"[1].

Los historiadores Trent y Ceballos mencionan[2] sobre algunas características del Camino de Cruces: La ruta de Cruces se caracterizaba por su trayecto mixto. Un tramo terrestre que cubría la distancia entre la ciudad de Panamá y el pueblo de Venta de Cruces, a orilla del Chagres, a siete leguas, y de allí se navegaba por el mismo hasta su desembocadura para luego dirigirse a Nombre de Dios inicialmente, y Portobelo posteriormente. Este recorrido podía realizarse en un periodo entre doce a catorce días, según las condiciones climáticas; el viaje redondo (ida y vuelta) podía demorar hasta más de un mes. Trent y Ceballos, en relación a ello, citan a

[1]Opcit.Bohn y Joly 1978: 326
[2]Op.citBrizuela 1999: 3

R.D. Husey “es probable que siguiera la ruta a lo largo de la Costa más allá de Puntas Paita (sic) y luego se desviara hacia el norte atravesamos el Río Curundú, hasta lo que es ahora un puesto militar.

El puente de piedra que está en el viejo Camino de Corozal, puede bien haber sido construido en el siglo XVI. De allí en adelante, la mayor parte del camino todavía esta en uso. El camino atraviesa una región quebrada ligeramente selvática sin dificultades en ninguna parte, hasta cuando se acerca al Río Chagres.

En relación a las características físicas del Camino de Cruces, el investigador Berthold Seemann[1] presenta su apreciación sobre los datos arquitectónicos sobre lo que considera una reconstrucción de patrones para el Camino de Cruces de la investigación realizada por Bohn y Joly (Op.cit 1978): “El camino de Cruces, empedrado con piedras de río, fue construido de la siguiente manera: en primer lugar se enterraban a una profundidad de 12 pulgadas, piedras grandes, con peso de 40 a80 lbs de cada una, dispuestas en dos líneas paralelas que distaban de 8.5 pies la una de la otra…”. Sin embargo, es prematuro considerar la reconstrucción de patrones de un camino basado solamente en algunos tramos o transeptos excavados. Y menos aun cuando son estudiados sin tomar en cuenta factores externos (erosión, precipitaciones, movimientos de tierras, fuerza eólica, flora, y actividades antropogénicas) que pudiesen alterar datos arqueológicos de las condiciones de hallazgo. Aunado a esto, Álvaro Brizuela [2] presenta algunas características de los transectos excavados durante el estudio denominado **Proyecto Arqueológico Camino de Cruces;** señala Brizuela**: “**El transecto que se encuentra plenamente identificado y ubicado presenta una doble característica en cuanto a su característica (sic) constructiva se refiere, ya que tiene porciones de la vía con revestimientos de cantos, así como otras partes sin el citado revestimiento. Esto se puede deber a que, en primer caso, no en todas partes era imperioso un recubrimiento de cantos, además, hay partes que la superficie es de caliza (roca

[1]BertholdSeemann. **Historia del Istmo de Panamá**. S/F Dutigrafía S.A. Panamá. 48-49

[2]Álvaro Brizuela**. Informe Técnico de la Prospección Arqueológicaen el Camino de Cruces.** marzo 1999. ARI. Panamá.

sedimentaria), y esta no requiere ser cubierta con cantos; se ubica principalmente en algunos cortes.

Esta descripción pudiese ayudar a dilucidar situaciones de hallazgos de partes o tramos que no son correspondientes a algunos localizados en los distintos segmentos de Parque Nacional de Cruces, Clayton y otros. Sin embargo, esta información suministrada debe ser medida en forma comparativa para así presuponer un "Patrón arquitectónico del Camino de Cruces".

Por otra parte, existen varias hipótesis alternas sobre esta ruta histórica: Exploradores (Rennie R.[1]) y arqueólogos (Brizuela:1999, Almanza:2004, 2005) efectuaron recorridos en algunos parajes y tramos en esta ruta transítmica. Sin embargo, no se ha concretado un estudio arqueológico de la ruta completa de este camino, dadas las múltiples afectaciones por construcción de obras urbanas (desde el Periodo Departamental hasta los proyectos norteamericanos de la antigua administración de los zonians).

En el libro "**La Ruta de Cruces**"(La primera Ruta Multimodal De Las Américas),se dan los siguientes señalamientos del Profesor Barrera (historiador):"Hoy día poco más de dos tercios del Camino de Cruces está en parte protegido por el Parque Nacional Soberanía y el Parque Nacional Camino de Cruces. El otro tercio ha quedado desprotegido. Una parte fue afectada con las construcciones de emplazamientos de defensa y viviendas por los norteamericanos en Clayton, Llanos de Curundú y Altos de Curundú**,** y por vías primero de piedra y luego de asfalto –como la carretera *12* que va de Clayton a Curundú que hoy forma las avenidas Demetrio Lakas y Ascanio Villalaz-. Otra parte con empedrados está dentro del área conocida como el campo de antenas de Chivo-Chivo en donde los norteamericanos

primero

[1] En 1948 el Capitán norteamericano Rennie Robert realizó una exploración de la ruta del Camino de Cruces.



Representación gráfica satelital de la Ruta Camino de Cruces

(Tomada del libro:**El Camino De Cruces** "La Primera Ruta Multimodal de Las Américas")

Establecieron un campo de tiro y luego estaciones de radio-escucha y Tecomunicaciones como parte de su estrategia de la Guerra Fría"

El mapa de Robert Rennie (1948), el cual toma como referencia un eje de camino en Chivo-Chivo hacia las zonas de los viejos edificios e instalaciones administrativas y militares de la hoy antigua Zona del Canal. Es de destacar, que en comparación a otros antiguos mapas, éste, proporciona mayor aproximación para el delineamiento del Camino de Cruces. No obstante, existen algunas limitaciones en su interpretación, no está hecho a escala del todo precisa, y carece de coordenadas geográficas, (por condiciones de avance tecnológico en su tiempo) ni satelitales. Esta es una de las dificultades que ha definido poca precisión al momento de conceptualizar gráficamente esta histórica ruta. Entre otras dificultades; la altas precipitaciones, erosiones de cárcavas, constante transito de maquinaria pesada durante la construcción de los viejos edificios canaleros, y acciones de remoción posteriores a esta fecha, han afectado significativamente este "rotulo faltante" ubicado dentro del campo de antenas, entre el Parque Nacional de Cruces y los tramos de la ruta ya conocidos hacia el área de Clayton (antiguo hospital de Clayton), Por otra parte, cabe agregar que, que existe información documental de hallazgos arqueológicos de data prehispánica en las áreas de Howard, Clayton, y

en el Parque Metropolitano. Dado que es un sector contextualizado dentro del área cultural conocido como “Gran Darien” (Mora 2011: 24).

Entre los antecedentes del camino hacia Gorgona existe un documento de primera mano, denominado “ **Informe de inspección(1735) del Capitán de Infantería e Ingeniero Don Nicolás Rodríguez sobre los caminos que e trafican a los sitios de Cruzes y la Gorgona**”, describe no sólo sobre la descripción arquitectónica de una de las etapas del camino histórico, sino sobre la producción del material para conformar su construcción en zonas aledañas a este: “ *Se ha encontrado en uno de los reprechos de piedra aparente para fabricar cal que es lo mayor que se puede aver (sic) criado allí la naturaleza, pues se fazilita la fábrica de tres o quatro alcantarillas que es necesario hazer en las quebradas de la Cañaza, la de la Puente, y otras sanjas que sirven de desaguederos, y fabricando hornos en estos parages*.”…Mas delante, menciona una estimación sobre la anchura de este camino (Gorgona) : *Las calzadas que se han de criar en este nuevo camino hande tener quatro varas de ancho, y sus costados con buenos estribos de piedra, pues la que se practican en el Camino de Cruzes no tienen las mas, que una vara de ancho, y algunas menos, siendo incapaces de allí transitar las mulas la una de ida, y la otra de vuelta*..”.. prosiguiendo el mismo texto se describe su constitución: ..*y siendo las calzadas de las quatro varas (sic.) de ancho aunque por accidente caiga la mula, quedaría sobre la misma calzada, y* ***estas deben hazerse (sic) bien unidas las piedras***.

Las disposición de la riqueza pétrea mineral e hidrográfica dio las condiciones apropiadas para el aprovisionamiento y construcción de los Caminos hacia Gorgona y de Cruces: “ *Marchando de esta ciudad hasia (sic) el Guayabal la del Noroeste esta situado el Camino Real que oy se transita al sitio de Cruzes, y es común también al que se ha de poner corriente para la Gorgona, pues como queda referido solo se aparta, sobre la izquierda, antes de el Guayabal, o lugar de apartamiento delos Caminos, el Rio Hondo y las quebradas de Juan Díaz, la de la Plata, la el*

Asiento Viejo, la de afrenta Nuynes y Rio Cardenas..Todos estos no necesitan más que hazerles sus calzadas en las entradas y salidas por tener buenos pasos con cascajales(cárcavas?), pasado el Guayabal se enquentran (sic) los ríos del Camaron y Caymitillo (que son los mismos que pasan por el otro Camino que ba a la Gorgona)"…

En el siglo XIX Tras el descubrimiento de oro en California (E.U.) se dio continuidad al uso de estas rutas como puntos terminales y de embarque para viajeros norteamericanos. Como lo describe William Perkins: The Olds Stone of the Gorgona Road Panama (del libro: **Three Years in California Journal of Life at Sonora, 1849 -1852**: Gorgona un pueblo pequeño de apenas 200 bohios (casas con techos de paja) está situado en el Rio Chagres, entre el medio de caminos de Panamá y Bay Navy o Colón (Aspinwell). Gorgona es comparativa como un nuevo lugar, pero con una ruta más corta, con menos ríos de navegación, y generalmente preferido por los antiguos españoles del pueblo. Durante la estación seca Gorgona es la terminal favorita para viajeros hacia Panamá y el Rio Chagres, durante la estación lluviosa Cruces era la preferida". (Op Cit: PP-367-366-367).

Por otra parte, el historiador Orlando Acosta Patiño, editor en la Revista Portada, señala algunos antecedentes que enriquecen aún mas los datos etnohistóricos del Pueblo de Gorgona: "Según el historiador Alfredo Castillero Calvo (2004) no fue sino hasta mediados del siglo XIX, en la época de la fiebre del oro en California, que el desembarcadero de Gorgona y su camino empezaron a usarse de manera intensiva. Uno de sus visitantes más famosos fue el capitán del ejército Ulysses S. Grant, quien luego se convertiría en presidente de los Estados Unidos (1869–77). Grant estuvo de paso con un contingente de soldados del Cuarto Regimiento de Infantería. Muchos de sus hombres enfermaron, murieron y fueron enterrados en Panamá, en el cementerio de la isla Flamenco, sin alcanzar su destino final: California" (PATIÑO 2016).

"Durante esa época, a Panamá empiezan a llegar naves a vapor. El monopolio del transporte de carga siguió en manos de los bongoseros del Chagres, entre Cruces y Gorgona. Imágenes como las plasmadas por Charles Nahl ("Accidente en

Chagres") y que reposa en la Biblioteca Bancroft de la Universidad de Berkely, ilustra vívidamente las peripecias del tránsito por el indómito río Chagres" (Op. Cit: 2016)

"Información histórica permite determinar que el poblado colonial se encontraba más cercano del río Chagres, hasta aproximadamente 150 metros al norte del borde actual del agua. Tomás Mendizábal, arqueólogo encargado de los trabajos, afirmó que "cualesquiera hallazgos de ese período que se den en la actualidad, seguramente pertenecen a la zona del extrarradio del pueblo Colonial de Gorgona". Los trabajos arqueológicos durante la ampliación del Canal revelan cada vez, valiosa información sobre la cultura material de los pueblos sepultados con la construcción del Lago Gatún" (Op. Cit: 2016) .

Desde el siglo pasado (S.XX) una gran parte de la información toponímica subyace junto a evidencias culturales y arqueológicas en la ruta transítmica, como lo apunta Alfredo Castillero: "Al construirse el Canal y formarse los lagos artificiales de Gatún, y Alajuela con las aguas del Chagres, la inmensa mayoría de estos parajes e incluso los poblados de Gorgona y Cruces y los fuertes de Gatún y La Trinidad quedaron sepultados bajo las aguas. No sólo desaparecieron sino que hasta se ha borrado la memoria de sus topónimos, que sólo recuerdan los eruditos. La misma suerte corrió la mayoría de los poblados de la ruta mulera a Portobelo al abandonarse definitivamente este camino una vez se terminó el ferrocarril transítmico en 1855.

"Para el año de 1735 se menciona Gorgona como la terminal o puerto del Camino de Cruces durante la estación seca. De los trabajos de arqueología se rescataron fragmentos de cerámica mayólica, posiblemente del tipo clasificado como Sevilla Azul sobre Blanco, que se fabricaba en España entre los años de 1530 y 1650, y un contenedor de pasta roja vidriado hecho en Panamá. También se encontraron fragmentos de una botija perulera de pasta blanca, de las manufacturadas en España, uno de los artefactos más comunes del período Colonial, y que eran utilizados para el transporte y almacenamiento de vino, aceite de oliva y agua"(PATIÑO: 2016).

2.11 Algunos datos de antecedentes históricos sobre el Camino del Virrey del Perú

El explorador Luis Puleio es proponente de la existencia y ubicación material de algunos tramos de camino empedados de una ruta conocida como el “Camino del Virrey del Perú” descrito el segmento en ese entonces como “Camino de Cruces”: Puleio sostiene que con la construcción del ferrocarril de 1855 los caminos coloniales dejaron de ser importantes. Dado esto, las comunidades localizadas en esas áreas continuaron utilizando esas rutas (caminos) por largo tiempo. Hasta 1912 cuando se inicia del despoblamiento de la franja canalera por parte de los Estados Unidos. Por consiguiente, estas rutas coloniales perduran hasta nuestros días cubiertos con la vegetación, pero con el amarre intermitente de los enmohecidos empedrados. Es decir, este fue camino que se mantuvo en uso según un mapa norteamericano de 1912, que indica el derrotero del Camino del Virrey; es decir, ese camino se mantuvo uso durante el paso del tiempo por los usuarios de las comunidades de Chagres que fueron reubicadas por los norteamericanos a principios del siglo XX. El mapa de Jacques Nicolas Bellin de 1740 ilustra la ruta del Camino del Virrey (Basado en Mapas coloniales de Hernán Arauz apud Cartes et Plans de L Amerique) son Atlas de mapas compilados por Bellin en 1745.

2.1111 Ubicación geográfica:

El Parque nacional Soberanía forma parte del corredor biológico de áreas protegidas en la zona este del Canal de Panamá que también incluye el Parque Natural Metropolitano el Parque Nacional Camino de Cruces y el Lago Gatún. El Parque nacional Soberanía está situado a lo largo de la ribera este del Canal de Panamá y forma parte de su cuenca hidrográfica. Ocupa las provincias de Panamá y Colón y es una de las áreas protegidas del país de más fácil acceso, ubicada a sólo 25 kilómetros de la ciudad de Panamá. Con una extensión de 19 525 hectáreas, fue declarada zona protegida en 1980 mediante el Decreto Ejecutivo N.º 13 del 27 de mayo.

Camino Real de Cruces

En su recorrido por el Parque Nacional Soberanía, cuenta con una extensión aproximada de 10,5 kilómetros y se encuentra ubicado entre las ruinas del antiguo poblado de Venta de Cruces, a orillas del río Chagres, y la carretera Madden. +

3. Planteamiento Metodológico de la prospección:

Se implementaron dos fases:

1. **Documentación histórica antropológica y arqueológica:** en relación con Darién o al Gran Darién y la cultural material hispánica. Estas fuentes enriquecerían teóricamente el estudio de los datos arqueológicos investigados paras futuros proyectos.

2. **Trabajo de campo:** Se implementaron estrategias de prospección superficial y sub-superficial. Equipo de trabajo: coas, palustres, 1 GPS, registro satelital en UTM WGS 84, cámara digital, piqueta de mano (sondeos), libretas de campo.

3. **Equipo y herramientas**: 1 pala coa, 1 GPS, 2 palustres, 1 cámara digital, 2 piquetas, escala, envoltorios, libretas de campo, grabadoras de voz.

4. RESULTADOS DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

El polígono del proyecto **““CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DEL GIRAL”,** considera 2 kilómetros en el corregimiento de Buena Vista, Distrito y Provincia de Colón. Es un terreno plano con inclinaciones, gramineas herbazales y algunos árboles y con áreas de desarrollo

urbanizado (autopista, carretera). Se efectuaron pruebas de suelo mediante pozos sondeos.

No se localizaron hallazgos arqueológicos. Se realizaron pozos de sondeos en distintas áreas a lo largo del recorrido.













Foto Nº 1, 2, 3, 4, 5 y 6: Vista general. Tramo prospectado. Terreno plano con algunas inclinaciones, vegetación, arbustos, individuos arbóreos y rocas.













Foto Nº 7, 8, 9, 10, 11 y 12: Vista general. Tramo prospectado. Terreno plano con algunas inclinaciones, gramíneas, arbustos, individuos arbóreos con desarrollo urbanizado (carretera-autopista).













Foto Nº 13, 14, 15, 16, 17 y 18 Vista general. Tramo prospectado. Terreno plano con algunas inclinaciones, gramíneas, arbustos, individuos arbóreos con desarrollo urbanizado (carretera-autopista).









Foto Nº 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27. Aplicación de sondeos.

A continuación, las coordenadas satelitales tomadas durante la prospección fueron las siguientes:

COORDENADAS	NOMENCLATURA	DESCRIPCION
0643863 / 1022989	RAMAL AUTOPISTA	OBSERVACION SUPERFICIAL
0643846 / 1023009	3030	SONDEO
0643830 / 1023042	3031	SONDEO
0643817 / 1023066	3032	SONDEO

0643795 / 1023109	3033	SONDEO
0643830 / 1023023	3035	SONDEO
0643878 / 1022965	PEAJE	OBSERVACION SUPERFICIAL
0643882 / 1022946	3036	SONDEO
0643898 / 1022919	3037	SONDEO
0643915 / 1022901	3038	SONDEO
0643912 / 1022878	3039	SONDEO
0643912 / 1022909	3040	SONDEO
0643813 / 1022923	PEAJE	OBSERVACION SUPERFICIAL
0643826 / 1022913	3041	SONDEO
0643857 / 1022884	3042	SONDEO
0643795 / 1022957	3045	SONDEO
0643779 / 1023001	3046	SONDEO
0643754 / 1023070	3047	SONDEO
0643778 / 1022962	3048	SONDEO
0643782 / 1022946	3049	SONDEO

FOTOS DE SONDEOS EFECTUADOS















5. Consideraciones y Recomendaciones:

Durante la prospección arqueológica del proyecto en estudio **no se evidenciaron hallazgos culturales** en ninguno de los tramos del área de Impacto Directo. No obstante, en caso sucediesen hallazgos arqueológicos se debe notificar a la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural**.

Para dar garantía de la no afectación de los sitios arqueológicos, previo al avance de la obra, se debe contratar a un antropólogo (debidamente registrado en la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural**), quien impartirá una charla sobre la concienciación al **Patrimonio cultural**, así como sobre los procedimientos por realizar en caso ocurran hallazgos culturales o arqueológicos: La charla introductoria deberá ser dirigida al personal de campo que labore en la empresa.

Esta es una medida de mitigación avalada por la **Ley Nº 175 del 3 noviembre de 2020** que modifica parcialmente la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982**, la **Ley Nº 58 de agosto 2003** y la **Resolución NºAG-0363-2005 del 8 de julio de 2005.** Cabe agregar, que en virtud de la **Resolución Nº 067–08 DNPH del 10 de Julio del 2008:** Según los **Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental**; **se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente como a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC).**

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

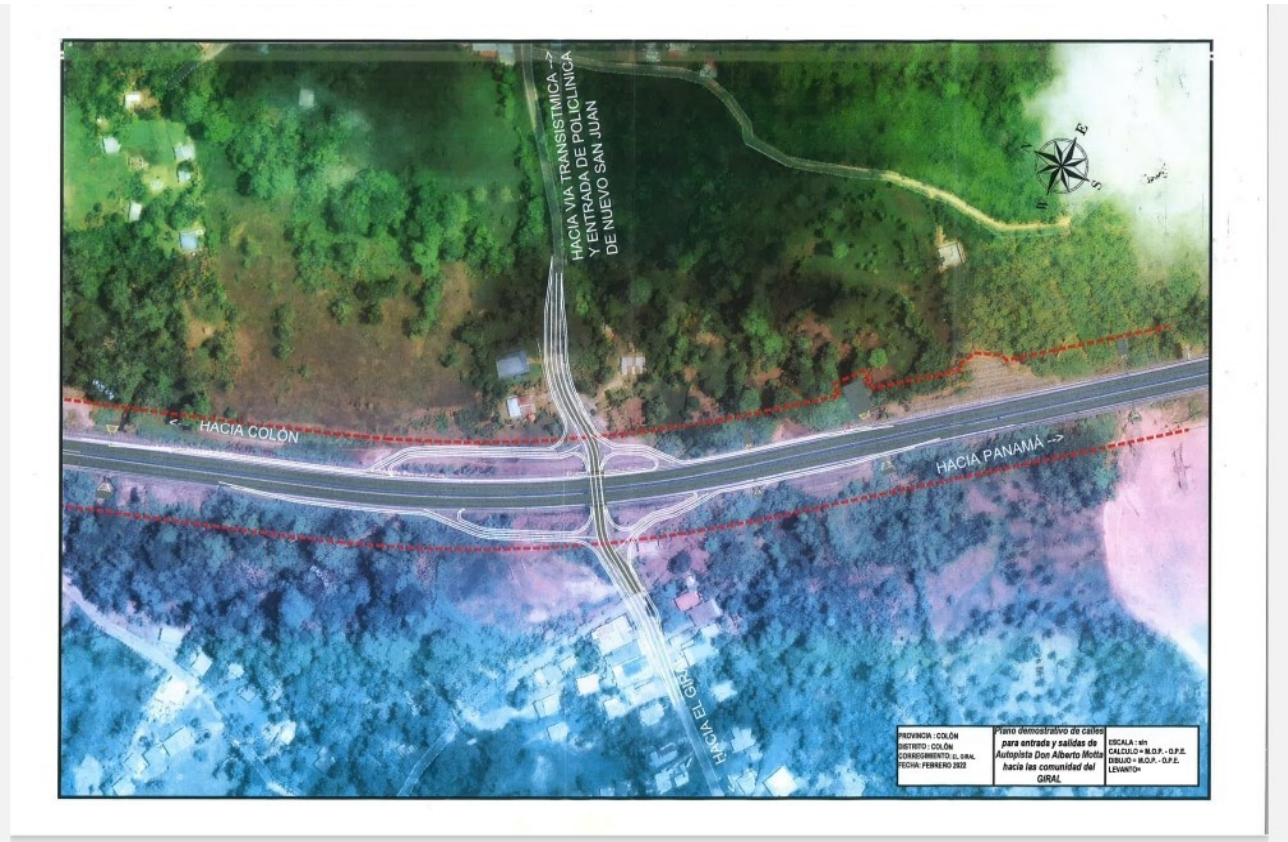
Biese, Leo 1964	"The Prehistoric of Panama Viejo". **Smithsonian Institute Bureau of American Ethnology**. Bulletin: 191.
Bray Warwick 1985	"Across the Darien Gap: a Colombian View of Isthmian archaeology". **Archaeology of Lower Central America** Frederick Lange W y Doris Stone New Mexico.
Casimir de Brizuela, G. 2004	**El Territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI.** Universidad de Panamá. Instituto de Estudios Nacionales (IDEN). Universidad Veracruzana.
Castillero Alfredo, et Cooke 2004	**Historia General de Panamá**. Centenario de la Republica de Panamá.
Cooke, Richard 1973	"Informe sobre excavaciones en el Sitio CHO 3. Río Bayano"**. Actas del IV Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá.** Universidad de Panamá.
Cooke Richard 1997	"Coetaneidad de metalurgia, artesanías de concha y cerámica pintada en Cerro Juan Díaz, Gran Coclé, Panamá". **Boletín Museo del Oro**. Nº 42. Enero-junio 1997. Bogotá, Colombia.
Cooke R., Carlos F. et al. 2005	**Museo Antropológico Reina Torres de Araúz** (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.
Dolmatoff Reichel 1962	"Notas etnográficas sobre los indios del Chocó". **Revista Colombiana de Antropología.** Vol. IX Bogotá Colombia.

Drolet. R. Slopes 1980	**Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama.** Tesis Doctoral. University of Illinois.
Fernández Martín 1829	Colección de los viajes y descubrimientos que hicieron por mar los españoles desde finales del siglo XV. Tomo III (viages menores y de Vespucio, población en Darién) (sic). Imprenta Madrid.
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.
Howe, James 1977	"Algunos problemas no resueltos de la etnohistoria del Este de Panamá". **Revista Panameña de Antropología.** Año 2 Nº2 dic. 1977.
Martin Rincón J. 2002	"Excavaciones arqueológicas en el Parque Morelos (Panamá La Vieja)". **Arqueología de Panamá la Vieja. Avances de investigación de agosto 2002.** Patronato Panamá Viejo.
Mora, Adrián 2009	**Estudio Preliminar Etnohistórico de las Sociedades Indígena del Este de Panamá durante el Periodo de Contacto.** (Trabajo de graduación) Universidad de Panamá.
Romoli Kathleen 1987	**Los de la Lengua Cueva: los grupos indígenas del Istmo Oriental en la época de la Conquista Española.** Instituto Colombiano de Antropología e Instituto Colombiano de Cultura, Bogotá
Santos, Vecino G. 1989	**Las etnias indígenas prehispánicas y de la conquista en la región del Golfo de Urabá.**
Sigvald, Linné 1929	Darien in the past. The archaeology of Eastern Panama and North Wester Colombia. Goteborg.

Torres de Arauz, R 1977	Las Culturas Indígenas Panameñas en el momento de la conquista. **Hombre y Cultura** 3:69-96.
1972	"Informe preliminar sobre los sitios arqueológicos de Chepillo, Martinambo y Chechebre en el Distrito de Chepo. Provincia de Panamá. **Actas del II Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá.** INAC.

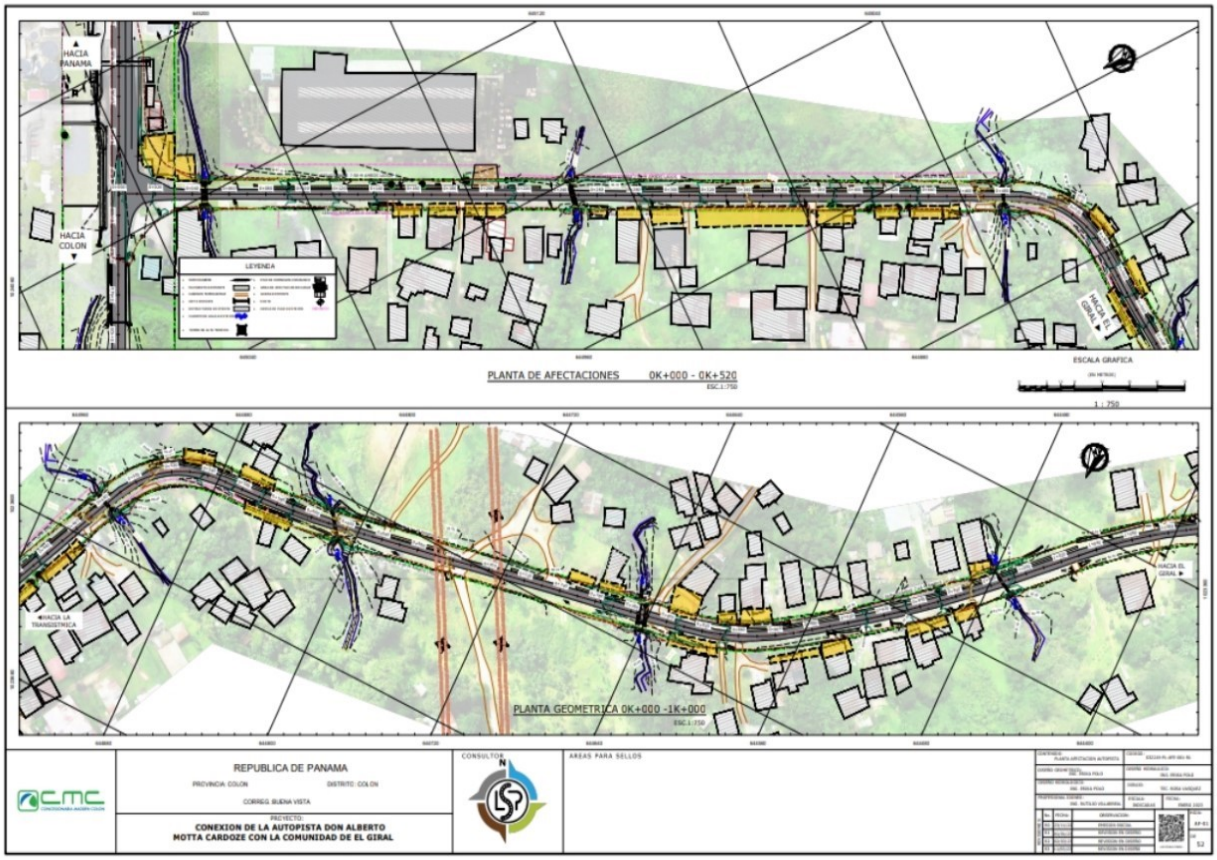
ANEXO

Mapa de Localización Regional del Proyecto “**HABILITACION DE CONEXIÓN AUTOPISTA KM 31, EL GIRAL**”



Fuente: Mapa proporcionado por los promotores del proyecto.

Plano del proyecto “**HABILITACION DE CONEXIÓN AUTOPISTA KM 31, EL GIRAL**”



Fuente: Plano proporcionado por los promotores del proyecto.

Vista Satelital de prospección del Proyecto “**HABILITACION DE CONEXIÓN AUTOPISTA KM 31, EL GIRAL**”



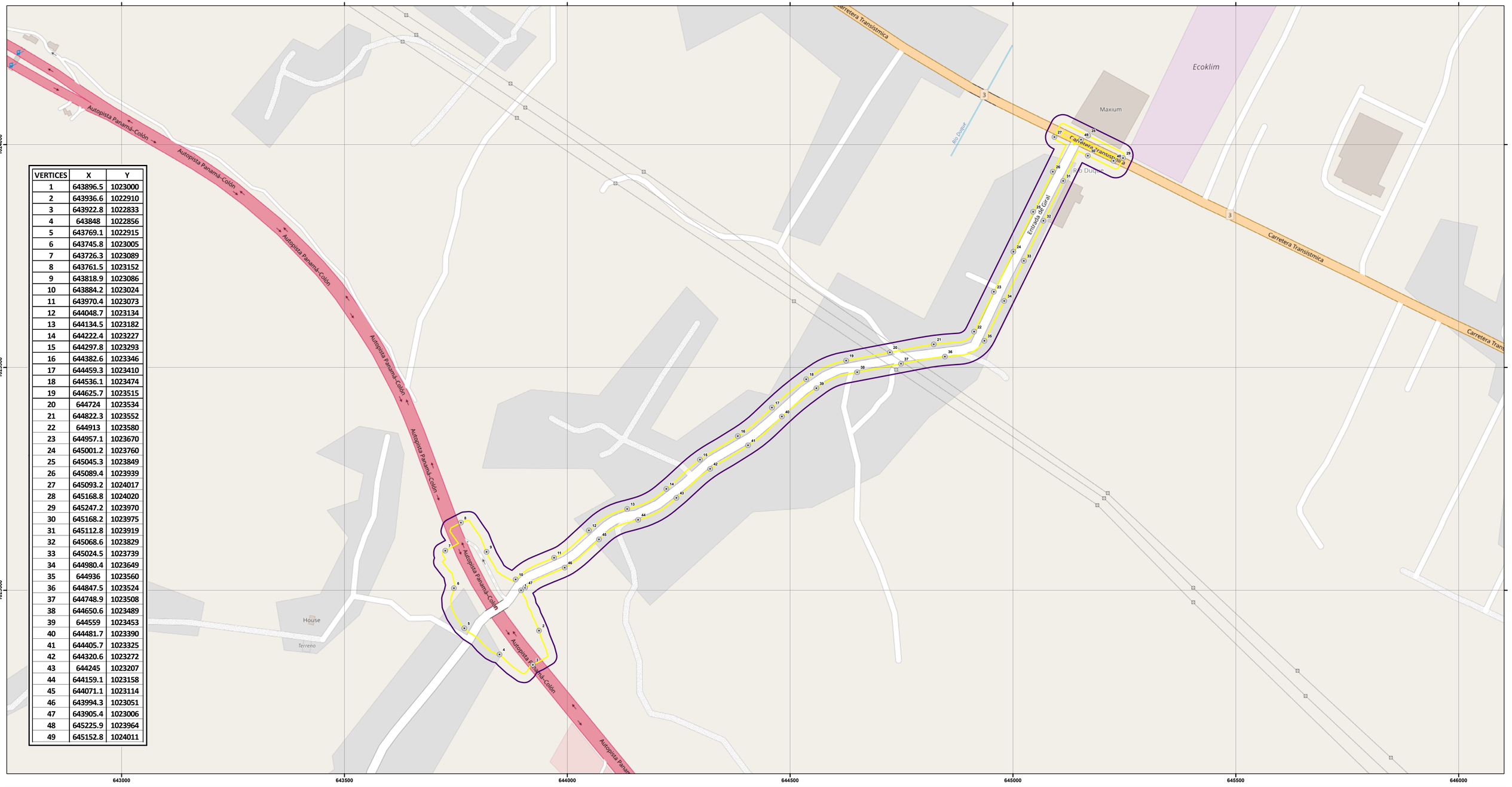
Anexo 23 – Áreas de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto

AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA CONEXION DE LA AUTOPISTA DON ALBERTO MOTTA CARDOZE CON LA COMUNIDAD DE EL GIRAL"

Promotor: Concesionaria Madden-Colón, S.A.

Ubicación: Autopista Don Alberto Motta Cardoze, Km-33, Corregimiento de Buena Vista, Sector Altos de Divisa, Distrito y Provincia de Colón, República de Panamá.

VERTICES	X	Y
1	643896.5	1023000
2	643936.6	1022910
3	643922.8	1022833
4	643848	1022856
5	643769.1	1022915
6	643745.8	1023005
7	643726.3	1023089
8	643761.5	1023152
9	643818.9	1023086
10	643884.2	1023024
11	643970.4	1023073
12	644048.7	1023134
13	644134.5	1023182
14	644222.4	1023227
15	644297.8	1023293
16	644382.6	1023346
17	644459.3	1023410
18	644536.1	1023474
19	644625.7	1023515
20	644724	1023534
21	644822.3	1023552
22	644913	1023580
23	644957.1	1023670
24	645001.2	1023760
25	645045.3	1023849
26	645089.4	1023939
27	645093.2	1024017
28	645168.8	1024020
29	645247.2	1023970
30	645168.2	1023975
31	645112.8	1023919
32	645068.6	1023829
33	645024.5	1023739
34	644980.4	1023649
35	644936	1023560
36	644847.5	1023524
37	644748.9	1023508
38	644650.6	1023489
39	644559	1023453
40	644481.7	1023390
41	644405.7	1023325
42	644320.6	1023272
43	644245	1023207
44	644159.1	1023158
45	644071.1	1023114
46	643994.3	1023051
47	643905.4	1023006
48	645225.9	1023964
49	645152.8	1024011



Leyenda

- Coordenadas AID
- Area de Influencia Indirecta 18.88 ha
- Area de Influencia Directa 9.44 ha

1:4,000

0 250 500 Metros

FUENTE PROPIA
Datum WGS84

MAPA Regional

