Grupo ALC
Consultores ambientales y socioculturales

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

PROYECTO: REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CAMINO DE UNA LONGITUD DE 4.5 KILÓMETROS QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ

corregimientos de Los Naranjos, Palmira y Boquete,
distrito de Boquete, provincia de Chiriquí.



Presentado a consideración del
MINISTERIO DE AMBIENTE

Promotor:
Materiales y Suministros Menéndez, S.A.

Septiembre, 2023

FICHA TÉCNICA

PROMOTOR:
Materiales y Suministros Menéndez, S.A.

REPRESENTANTE LEGAL:
Máximo Menéndez Beitia

DATOS DE CONTACTO DEL PROMOTOR:
Máximo Menéndez Beitia. Cel. 6612-5459

LUGAR:
Corregimientos de Los Naranjos, Palmira y Boquete, Distrito de Boquete, Chiriquí.

CONSULTORES AMBIENTALES

GRUPO ALC CONSULTORES, S.A.
Registro DEIA-IRC 042-2021
www.alcglobal.net
ambiente@alcglobal.net
Tel. (507) 375-3727 y (507) 730-9182

Especialistas socioambientales

MARÍA AMELIA LANDAU	**IRC-076-01**
DIANA TROETSCH	**DEIA-IRC 042-2019**
JUAN MADRID	**DEIA-IRC 046-2019**
STEPHANIE MORALES	**DEIA-IRC 041-2019**
MARÍA RUBIO	**DEIA-IRC 080-2020**

Con el apoyo de:

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

INDICE

2.0 RESUMEN EJECUTIVO 16

2.1 Descripción de la actividad, obra o Proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión. 18
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. 24
2.4 Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o Proyecto. 26
2.5 Síntesis de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control para los impactos ambientales más relevantes. 29
2.6 Datos generales del promotor, que incluya: a) Nombre del Promotor, b) En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal, c) Persona a contactar, d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales, e) Números de teléfonos, f) Correo electrónico, g) Página web, h) Nombre y registro del Consultor. 35

3.0 INTRODUCCIÓN 37

3.1 Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado. 39
Alcance 39
Objetivos 43
Metodología 44

4.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD 49

4.1 Objetivo de la actividad, obra o Proyecto y su justificación 52
4.2 Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o Proyecto, y su polígono. 53
4.2.1 Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o Proyecto y de todos sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente. 55
4.3 Descripción de las fases de la actividad, obra o Proyecto. 61
4.3.1 Planificación 61
4.3.2 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). 62
Actividades e infraestructuras a desarrollar en esta fase 62
Equipo por utilizar 65
Mano de obra 66
Insumos 66

Servicios básicos requeridos....67
4.3.3 Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipo a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros)....68
Actividades e infraestructuras a desarrollar en esta fase....68
Equipos a utilizar....69
Mano de obra....70
Insumos....70
Servicios básicos requeridos....70
4.3.4 Cierre de la actividad, obra o Proyecto....71
4.3.5 Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases....71
4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)....72
4.5 Manejo y disposición de desechos y residuos en todas las fases....75
4.5.1 Sólidos....75
4.5.2 Líquidos....76
4.5.3 Gaseosos....77
4.5.4 Peligrosos....77
4.6 Uso del 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....79
4.7 Monto global de la inversión....79
4.8 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o Proyecto....79
5.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO....93
5.1 Formaciones Geológicas Regionales....94
5.1.2 Unidades Geológicas locales....95
5.1.3 Caracterización geotécnica....95
5.2 Geomorfología....101
5.3 Caracterización del suelo....101
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....103
5.3.2 Caracterización del área costera marina....103
5.3.3 La descripción del uso del suelo....103
5.3.4 Capacidad de uso y aptitud....104
5.3.5 Descripción de la colindancia de la propiedad....105
5.3.6 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento....106
5.4 Descripción de la Topografía....107

5.4.1 Planos topográficos del área del Proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización. 107
5.5 Aspectos Climáticos 109
5.5.1 Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica. 109
5.5.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia 112
5.5.2.1 Análisis de Exposición 122
5.5.2.2 Análisis de Capacidad Adaptativa 125
5.5.2.3 Análisis de identificación de Peligros o Amenazas 127
5.5.3 Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia. 133
5.6 Hidrología 135
5.6.1 Calidad de aguas superficiales 136
5.6.2 Estudio Hidrológico 137
5.6.2.1 Caudales (Máximo, mínimo y promedio anual) 137
5.6.2.2 Caudal Ambiental y caudal ecológico 140
5.6.2.3 Plano de 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. 140
5.6.3 Estudio Hidráulico 142
5.6.4 Estudio Oceanográfico 150
5.6.4.1 Corrientes, mareas y oleajes 150
5.6.5 Estudio de Batimetría 150
5.6.6 Identificación y caracterización de Aguas subterráneas 150
5.6.6.1 Identificación de acuífero 151
5.7 Calidad de aire 151
5.7.1 Ruido 152
5.7.2 Vibraciones 155
5.7.3 Olores molestos 157
6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO 160
6.1 Características de la Flora 161
6.1.1 Identificación y caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción. 162
6.1.2 Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción) 176
6.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización. 176

Áreas Protegidas.....178
6.2 Características de la Fauna.....180
6.2.1 Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía.....180
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 185
6.2.3 Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios.....189
6.3 Análisis de representatividad de los ecosistemas del área de influencia 190
6.4 Análisis de Ecosistemas frágiles identificados 195

7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO 197

7.1 Análisis de uso actual del suelo en la zona de influencia del Proyecto, obra o actividad. 202
7.2 Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o Proyecto. 204
7.2.1 Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros. 204
7.2.2 índice de Mortalidad y Morbilidad.....208
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.....209
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.....218
7.3 Percepción local sobre la actividad, obra o Proyecto, a través del Plan de Participación Ciudadana. 226
7.4 Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o Proyecto....237
7.5 Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o Proyecto. 240

8.0 IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 248

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.....**¡Error! Marcador no definido.**
8.2 Analizar los criterios de protección ambiental, determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad en cada una de sus fases, sobre el área de influencia 253

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 258
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 mencionado, los cuales determinarán la significancia de los impactos. 261
8.5 Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4. 275
8.6 Identificar y valorizar los posibles riesgos ambientales de la actividad, obra o Proyecto, en cada una de sus fases. 276

9.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) 279

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. 282
9.1.1 Cronograma de ejecución 291
9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental 293
9.2 Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o Proyecto 296
9.3 Plan de Prevención de Riesgos Ambientales 303
Distribución del Plan de Prevención de Riesgos Ambientales 304
Principal Normativa Aplicable 304
Medidas para prevenir los riesgos ambientales durante las diferentes etapas del Proyecto 308
9.4 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora 312
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) 317
9.6 Plan de Contingencia 319
9.7 Plan de Cierre 326
9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático. 327
9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático. 327
9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI) 335
9.9 Costo de la Gestión Ambiental 336

10.0 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO A TRAVÉS DE LA INCORPORACIÓN DE COSTOS POR IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS 338

10.1 Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados. 339
10.2 Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos sociales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados. 346
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. 349
10.4 Estimación de los indicadores de viabilidad económica, social y ambiental directos e indirectos de la actividad, obra o Proyecto. 350

11.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 351

11.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 352

11.1 Lista de nombres, firmas y registros de los consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista. 352
11.2 Lista de nombres y firmas de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista. 356

12.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 359

13.0 BIBLIOGRAFÍA 361

14.0 ANEXOS 366

14.1 Copia del paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente 366
14.2 Copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitido por el Ministerio de Ambiente. 366
14.3 Copia del certificado de existencia de persona jurídica. 366
14.4 Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto con una vigencia no mayor de seis (6) meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio. 366
14.4.1 En caso que el promotor no sea propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto. 366

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Problemas ambientales críticos que pudieran surgir por causa del Proyecto, en caso de no aplicar las medidas del PMA y la normativa vigente. 24
Tabla 2-2. Descripción de los impactos ambientales identificados para el Proyecto.....26
Tabla 2-3. Principales Planes y Programas aplicables para los impactos ambientales negativos identificados para el Proyecto. 30
Tabla 2-4. Descripción de los Planes del PMA y responsabilidades asociadas. 34
Tabla 2-5. Principales trámites ambientales para realizar en diferentes etapas del Proyecto ...35
Tabla 2-6. Datos generales del promotor del Proyecto y equipo consultor.....35

Tabla 4-1. Coordenadas de ubicación de las tuberías de hormigón para cruces transversales a reemplazar 50
Tabla 4-2. Coordenadas del alineamiento del Proyecto 55
Tabla 4-3. Equipos y maquinaria por utilizarse en la ejecución del Proyecto.....65
Tabla 4-4. Equipos y maquinaria para utilizarse en la operación del Proyecto.....69
Tabla 4-5. Cronograma de ejecución del Proyecto.....71
Tabla 4-6. Identificación de fuentes de emisión, según alcance y tipo para el Proyecto. 74
Tabla 4-7. Manejo de desechos sólidos durante las distintas etapas del Proyecto. 75
Tabla 4-8. Manejo de desechos líquidos durante las distintas etapas del Proyecto.....76
Tabla 4-9. Manejo de desechos gaseosos durante las distintas etapas del Proyecto. 77
Tabla 4-10. Manejo de desechos peligrosos durante las distintas etapas del Proyecto 77

Tabla 5-1. Características Geológicas del área del Proyecto. 95
Tabla 5-2. Jerarquía de la litología en el área del Proyecto.....96
Tabla 5-3. Características del suelo en el área de influencia del Proyecto.....102
Tabla 5-4. Contenido de los elementos del suelo en el área del Proyecto.....103
Tabla 5-5. Sistemas y principales amenazas climáticas e impactos asociados en Panamá. 114
Tabla 5-6. Matriz de sensibilidad (efectos secundarios/amenazas relacionadas al cambio climático) del Proyecto.....120
Tabla 5-7. Escenarios y principales impactos a los cuales el Proyecto podría estar expuesto a futuro, por vulnerabilidad al cambio climático. 123
Tabla 5-8. Análisis de amenazas y riesgos del Proyecto.....128
Tabla 5-9. Resultados de la elevación de la inundación extraordinaria y nivel de terracería segura.....129
Tabla 5-10. Caudales promedios según período de retorno para la cuenca de estudio hasta el sitio del Proyecto. 138
Tabla 5-11.Resultados de las secciones transversales de la quebrada El Emporio 149
Tabla 5-12. Resultados del monitoreo de calidad de aire.....152
Tabla 5-13. Actividades y Niveles de ruido normados en Panamá. 153

Tabla 5-14. Coordenadas de las estaciones de muestreo del ruido ambiental. 153
Tabla 5-15. Especificaciones técnicas del equipo de medición de ruido ambiental. 153
Tabla 5-16. Registro de datos de la medición de ruido en la Estación 1. 154
Tabla 5-17. Registro de datos de la medición de ruido en la Estación 2 154
Tabla 5-18. Coordenadas de punto de monitoreo de vibración ambiental 155
Tabla 5-19. Resultados obtenidos del monitoreo de vibraciones 157
Tabla 5-20. Escala de intensidad de olores. 158
Tabla 5-21. Coordenadas de las estaciones de muestreo perceptual de olores en el área del Proyecto. 158

Tabla 6-1. Vegetación y uso de suelo en el área de estudio. 164
Tabla 6-2. Vegetación y uso de suelo en el área de estudio. 170
Tabla 6-3. Listado de las especies observadas en el área cercana al Proyecto, por hábito de crecimiento. 172
Tabla 6-4. Listado de Especies identificadas en Categoría de Conservación. 175
Tabla 6-5. Coordenadas de puntos de conteo de aves 182
Tabla 6-6. Coordenadas de ubicación de Trampas para captura de mamífero. 184
Tabla 6-7. Coordenadas de ubicación de cámaras trampa. 184
Tabla 6-8. Reptiles y anfibios reportados en el área del estudio. 186
Tabla 6-9. Especies de aves reportadas en el área de estudio. 186
Tabla 6-10. Especies de mamíferos identificados en el área de estudio. 188
Tabla 6-11. Especies bajo categorías de amenaza y protección de acuerdo con la legislación internacional e internacional 188
Tabla 6-12. Porcentaje de representatividad de coberturas identificada para el AID respecto al PNVB 193

Tabla 7-1. Principales partes interesadas en el Proyecto 200
Tabla 7-2. Superficie, Población y Densidad del distrito de Boquete y del área de estudio. 205
Tabla 7-3. Distribución por género de la población en el área de estudio. 206
Tabla 7-4. Distribución por Categoría de Edad de la Población de la Población en el área de estudio. 207
Tabla 7-5. Grupos étnicos por lugar poblado en el Área de Estudio. 207
Tabla 7-6. Condición de actividad de la población del área de estudio (en %). 210
Tabla 7-7. Actividades Económicas de la Población en el Área de Estudio 210
Tabla 7-8. Principal Equipamiento Urbano en el Área de Estudio 215
Tabla 7-9. Algunas características de las viviendas particulares ocupadas según censo 2010. 217
Tabla 7-10. Grado más alto aprobado en los lugares poblados del área de estudio. 219
Tabla 7-11. Centros educativos en los Corregimientos de Bajo Boquete y Los Naranjos. 221
Tabla 7-12. Tipos de Viviendas por Lugar Poblado en el Área de estudio 222

Tabla 7-13. Índice de Necesidades Básicas de los hogares del área de estudio 224
Tabla 7-14. Actores clave entrevistados.....231
Tabla 7-15. Criterios para la valoración de la calidad del paisaje.....243
Tabla 7-16. Criterios para determinar la fragilidad visual del paisaje.....244
Tabla 7-17. Valoración de la calidad visual del paisaje en el área del Proyecto.....245
Tabla 7-18. Valoración de la Fragilidad visual en el área del Proyecto.....246

Tabla 8-1. Análisis de la situación ambiental previa, en comparación con las transformaciones ambientales esperadas en el Proyecto.....251
Tabla 8-2. Categorización del EsIA del Proyecto, según criterios ambientales.....253
Tabla 8-3. Interacciones entre las actividades del Proyecto y elementos ambientales y sociales 259
Tabla 8-4. Codificación de impactos identificados en el Proyecto 260
Tabla 8-5. Escala de clasificación de impactos ambientales y sociales 261
Tabla 8-6. Criterios de valoración de Impactos.....261
Tabla 8-7. Valoración de Impactos para la Etapa de Construcción del Proyecto 263
Tabla 8-8. Valoración de Impactos durante la etapa de Operación del Proyecto.....269
Tabla 8-9. Descripción de Impactos por etapa del Proyecto 272
Tabla 8-10. Matriz de criterios para valorar los riesgos asociados al Proyecto 277
Tabla 8-11. Acción y temporización según nivel de riesgo 277
Tabla 8-12. Identificación y valorización de riesgos ambientales del Proyecto 278

Tabla 9-1. Medidas específicas del PMA, según impactos del Proyecto 284
Tabla 9-2. Frecuencia de Ejecución de las Medidas de Prevención, Vigilancia y Control durante la construcción y operación del Proyecto, según Plan/Programa.....291
Tabla 9-3. Cronograma de Ejecución de las Medidas de Prevención, Vigilancia y Control durante la construcción y operación del Proyecto, según Plan/Programas. 292
Tabla 9-4. Parámetros ambientales por monitorear durante la construcción del Proyecto. 293
Tabla 9-5. Costo por campaña de los monitoreos a parámetros ambientales.....295
Tabla 9-6. Procesos con Partes Interesadas para el manejo temprano de potenciales conflictos. 298
Tabla 9-7. Medidas de Prevención de Riesgos Ambientales.....308
Tabla 9-8. Contenidos de los módulos de Educación Ambiental.....318
Tabla 9-9. Información de contacto en caso de una contingencia.....323
Tabla 9-10. Plan de acción ante contingencias.....324
Tabla 9-11. Análisis de la vulnerabilidad del Proyecto en sus distintas fases.....328
Tabla 9-12. Caracterización de los principales impactos de cambio climático al Proyecto....329
Tabla 9-13. Medidas de adaptación al cambio climático, para el Proyecto, según enfoque ...332
Tabla 9-14. Plan de monitoreo a las medidas de adaptación al cambio climático. 332
Tabla 9-15. Plan de vigilancia para las medidas de adaptación al cambio climático.....334

Tabla 9-16. Medidas de mitigación para las fuentes de emisión de GEI 336
Tabla 9-17. Costos de la Gestión Ambiental.....337

Tabla 10-1. Costo de la pérdida de bienestar por aumento de ruido ambiental 342
Tabla 10-2. Valoración económica de la degradación del suelo. 343
Tabla 10-3. Valoración económica de accidentes/incidentes ocupacionales y viales.....345
Tabla 10-4. Valoración económica de la generación de empleos 346
Tabla 10-5. Flujo de Fondos Netos para la evaluación económica incorporando externalidades y cálculo del VAN 350

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1. Aplicabilidad de los Planes y Programas del PMA 33

Figura 3-1. Alcance del Estudio de Impacto Ambiental 40
Figura 3-2. Pasos metodológicos para la elaboración del EsIA 45

Figura 4-1. Obras para desarrollar por el Proyecto 51
Figura 4-2. Estado actual del camino existe hacia la cima del Volcán Barú, sector Camiseta. 53
Figura 4-3. Mapa de ubicación geográfica del Proyecto 54
Figura 4-4. Tipos de equipos de protección personal 67
Figura 4-5. Alcances y tipo de fuentes de emisión 73

Figura 5-1. Componentes físicos del área del Proyecto 94
Figura 5-2. Características geotécnicas del Volcán Barú 96
Figura 5-3. Sucesión de deslizamientos de laderas cerca de Boquete. 97
Figura 5-4. Uso actual del suelo en el área del Proyecto. 104
Figura 5-5. Afectaciones al camino por los huracanes Eta e Iota. 106
Figura 5-6. Muestra de áreas propensas a deslizamiento identificadas en el área de estudio .107
Figura 5-7. Mapa de topografía del área del Proyecto. 108
Figura 5-8. Registro Histórico de temperatura (Est. Los Naranjos 108-017) 109
Figura 5-9. Registro Histórico de lluvia (Est. Finca Lérida 108-001) 110
Figura 5-10. Registro Histórico de humedad relativa (Est. Los Naranjos 108-017) 110
Figura 5-11. Registro Histórico de Evaporación Est. Los Naranjos (108-017). 111
Figura 5-12. Registro Histórico anual de presión atmosférica 112
Figura 5-13. Elementos importantes en la vulnerabilidad climática. 113
Figura 5-14. Afectaciones por amenazas climáticas sobre la región donde se localiza el Proyecto 116
Figura 5-15. Ejemplo de vulnerabilidad ante amenazas 122
Figura 5-16. Localización epicentral de la sismicidad en Panamá Periodo 1904 a 2007 131
Figura 5-17. Localización de los epicentros registrados para noviembre 2019. 132
Figura 5-18. Aspectos vinculados a la vulnerabilidad 133
Figura 5-19. Nivel de Vulnerabilidad del Proyecto a las amenazas. 134
Figura 5-20. Isoyetas para la Microcuenca de estudio, con influencia en el Proyecto. 136
Figura 5-21. Quebradas intermitentes en el área de estudio 137
Figura 5-22. Variación mensual multianual de Caudales promedios (m^3/s) de la Quebrada El Emporio hasta el Proyecto 139
Figura 5-23. Comparación de la variabilidad del caudal decadal vs el caudal promedio multianual hasta el sitio con el Proyecto. 140
Figura 5-24. Mapa de red hídrica del área del Proyecto. 141

Figura 5-25. Área de drenaje de la cuenca de la quebrada El Emporio hasta el Proyecto 143
Figura 5-26. Secciones transversales de la Quebrada El Emporio. 144
Figura 5-27. Registro digital de las simulaciones realizadas.....149
Figura 5-28. Monitoreo de Ruido Ambiental 155
Figura 5-29. Equipo instalado en sitio de monitoreo.....156
Figura 5-30. Resultados de percepción de olores en el sitio del Proyecto 159

Figura 6-1. Levantamiento del componente Biológico 161
Figura 6-2. Especies más representativas del bosque maduro.....166
Figura 6-3. Bosque Secundario 168
Figura 6-4. Horticultura Mixta 168
Figura 6-5. Área de pasto 169
Figura 6-6. Rastrojo y vegetación arbustiva.....170
Figura 6-7. Bosque maduro con sus estratos 171
Figura 6-8. Bosque secundario con sus dos estratos 172
Figura 6-9. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en el área de estudio. 177
Figura 6-10. Mapa de Áreas Protegidas 179
Figura 6-11. Monitoreo de Fauna terrestre.....180
Figura 6-12. Porcentaje de cobertura boscosa identificadas para el PNVB 191
Figura 6-13. Porcentaje de cobertura boscosa identificadas dentro del AID del Proyecto 192
Figura 6-14. Fauna y flora representativa del área de estudio.....194

Figura 7-1. Mapa del área de estudio socioeconómico para el Proyecto 201
Figura 7-2. Uso de la tierra en el Corregimiento de Bajo Boquete 203
Figura 7-3. Uso de la Tierra en el Corregimiento de Los Naranjos 203
Figura 7-4. Uso de la Tierra en el Corregimiento de Palmira 203
Figura 7-5. Actividades Relevantes en la Colindancia del Proyecto.....204
Figura 7-6. Situación de la seguridad social de la población que reside en el área de estudio211
Figura 7-7. Rango de ingresos en los lugares poblados del área de estudio.....212
Figura 7-8. Relación de ingresos con las ocupaciones de las personas entrevistadas en el Censo de 2023. 213
Figura 7-9. Muestra de Equipamiento en el Área de Estudio.....216
Figura 7-10. Porcentaje de Población con dominio de Lectura y Escritura en el área de estudio 220
Figura 7-11. Delitos de Alto Impacto en el Distrito de Boquete: 2013-2016. 225
Figura 7-12. Volanteo.....227
Figura 7-13. Aplicación de encuestas.....228
Figura 7-14. Posibles Beneficios del Proyecto identificados por los Encuestados. 230
Figura 7-15. Aplicación de entrevistas.....233
Figura 7-16. Convocatorias a Reunión Informativa. 235

Figura 7-17. Reunión Informativa. 236
Figura 7-18. Vistas de la carretera y el paisaje dentro del Parque Nacional Volcán Barú 238
Figura 7-19. Periodos representativos de la arqueología prehispánicas de Panamá 239
Figura 7-20. Modelo de fragilidad visual del paisaje. 241
Figura 7-21. Pasos aplicados en campo para la evaluación del paisaje. 242
Figura 7-22. Componentes del paisaje en el área de estudio. 247

Figura 8-1. Clasificación de los posibles impactos generados por el Proyecto 258

Figura 9-1. Pasos para prevenir y gestionar conflictos 297
Figura 9-2. Principales Métodos Alternativos de Resolución de Conflictos. 300
Figura 9-3. Principios para la adaptación al cambio climático 331

2.0 RESUMEN EJECUTIVO

Elaborado por:

MSc. Amelia Landau
Lic. Diana Troestch

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Proyecto *Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú* (el Proyecto) promovido por Materiales y Suministros Menéndez, S.A (el Promotor), se presenta a consideración del Ministerio de Ambiente, como ente responsable de la evaluación y aprobación de estos estudios, según se encuentra normado en el Decreto Ejecutivo N°1 de 1 de marzo de 2023, que reglamenta el Capítulo III, del Título II del Texto Único de la Ley N° 41 de 1 de julio de 1998, en lo que se refiere al proceso de evaluación de impacto ambiental. El Proyecto cuenta con una Viabilidad Ambiental emitida por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad del Ministerio de Ambiente, mediante Resolución DAPB-188-2022, de 8 de septiembre de 2022.

El Promotor mantiene un Contrato de Concesión de Servicios CS-AP-2013, para el desarrollo de actividades agroturísticas en un globo de terreno de 200 has, en donde actualmente opera Finca El Oasis. La mencionada propiedad se ubica dentro de los límites del área protegida (AP) Parque Nacional Volcán Barú (PNVB), en el distrito de Boquete, provincia de Chiriquí y como parte de los compromisos del Promotor, asociados a la Concesión, periódicamente ha apoyado en el mantenimiento de secciones de la vía Boquete-Cima del Volcán Barú, camino que se encuentra bajo responsabilidad del Ministerio de Obras Públicas, en coordinación con el Ministerio de Ambiente.

La ruta que conduce hacia la cima del Volcán Barú permite el acceso a áreas de producción agropecuaria del distrito de Boquete, además de ser utilizada para actividades turísticas y de recreación y facilita la movilización de las entidades que realizan el mantenimiento a las torres de comunicación localizadas en la cima del Volcán.

En la actualidad, la calzada sobre la ruta que conduce a la cima del Volcán Barú, en varios lugares presenta un alto grado de deterioro, con pedregosidad y arena suelta, zanjas longitudinales sin recubrimiento, con evidencia de arrastre de materiales y sedimentación del suelo, además de presentar deterioro en las tuberías tubulares, producto de las intemperies del tiempo y el paso de vehículos de doble tracción.

En consideración a lo antes indicado, el Promotor plantea la rehabilitación de un tramo de 4.5 kilómetros (km) sobre esta vía, con el fin de mejorar el tránsito de sus usuarios, entre estos turistas, productores y otros, que se movilizan hacia o desde esta zona. La rehabilitación

consistirá en la adición de carpeta asfáltica, reemplazo y colocación de drenajes tubulares (alcantarillas) y limpieza, conformación de cunetas revestidas de hormigón y señalización de la ruta. Es importante resaltar que las actividades de rehabilitación **serán realizadas sobre la rodadura existente, por lo que no se requerirá de su ampliación ni cambios en la ruta existente**. Tampoco afectará la cobertura boscosa del área de colindancia, ya que solo se trabajará en el ancho existente de la calzada. Es importante señalar que el apoyo del Promotor a las instancias institucionales ocurre solamente durante la etapa de construcción del Proyecto, ya que la operación de la vía, al ser pública, no está bajo su responsabilidad. Por tal razón, se analiza en este EsIA los aspectos ambientales e impactos potenciales que pueden producirse durante las obras bajo responsabilidad del Promotor.

El actual Plan de Uso Público (PUP) del PNVB, aprobado mediante la Resolución No. DAPVS-0006-2016, indica que el acceso por el lugar poblado de Camiseta, en Boquete, es uno de los accesos más transitados hacia la cima del Volcán Barú y, dentro de los conflictos y amenazas identificados en este documento, se menciona el deterioro y falta de mantenimiento de la vía principal de ingreso. La zonificación de esta AP clasifica la vía dentro de la *Zona de Uso Intensivo.* Esta zonificación permite, entre diversos usos, la construcción de infraestructuras y facilidades para las actividades de investigación, uso público, agricultura, ganadería, entre otras.

Como parte de los análisis efectuados para el EsIA, para la etapa de construcción se identificaron ocho (8) impactos directos, de carácter negativo y de significancia baja, así como dos (2) positivos directos, de significancia moderada. Los impactos negativos afectan el medio físico (aire, ruido, suelo y agua), al medio biótico (fauna) y al medio socioeconómico (población y afectación potencial a sitio de interés histórico-cultural no identificado).

El monto de inversión del Proyecto ha sido estimado en B/. 2,500,000.00 (dos millones quinientos mil balboas).

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

El Proyecto *Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú,* consiste en la rehabilitación de la rodadura existente de un tramo sobre esta vía, la cual se localiza dentro del PNVB, establecido mediante el Decreto N°40 de 24 de junio de 1976. Como ya se ha indicado, en la actualidad, esta vía es utilizada por

productores de fincas existentes en la zona, turistas que se movilizan a pie o en vehículos de doble tracción, así como por personal que da mantenimiento a las torres de comunicación ubicadas en la cima del Volcán Barú. Es una vía pública y la intención del Promotor, como ya se ha señalado, es apoyar a las instancias institucionales (MOP y MiAMBIENTE) para su rehabilitación.

Los objetivos específicos del Proyecto se relacionan a:

- Mejorar la infraestructura vial que da acceso al Parque Nacional Volcán Barú, en el sector de Camiseta, Boquete, en un tramo de 4.5 km.
- Favorecer el desarrollo de actividades turísticas, realizadas por nacionales y extranjeros, dentro del PNVB.
- Facilitar el desarrollo de actividades de producción y mantenimiento de torres que operan en la zona.

Como parte de las actividades a realizar sobre la rodadura existente, se contempla el mejoramiento de las condiciones físicas del rodamiento, mediante la limpieza y conformación de la calzada, sin modificar el ancho existente, colocación de material selecto, capa base y riego de imprimación de la carpeta asfáltica. Además, se requiere el reemplazo de las tuberías tubulares o alcantarillas que se encuentran deterioradas y conformación de las zanjas longitudinales o cunetas de hormigón para el drenaje de las aguas pluviales. Se instalará señalización según sea necesario.

El alineamiento del Proyecto se localiza entre los corregimientos de Los Naranjos, Bajo Boquete y Palmira en el distrito de Boquete, provincia de Chiriquí. El Proyecto tendrá un periodo de ejecución aproximado de seis (6) meses en su etapa de construcción. Debido a que este se realizará sobre la carretera pública existente, el Promotor no cuenta con título de propiedad sobre esta vía.

El monto de inversión del Proyecto ha sido estimado en B/. 2,500,000.00 (dos millones quinientos mil balboas).

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

El área donde se desarrollará el Proyecto *Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú*, se ubica dentro de los límites del PNVB, específicamente en la *Zona de Uso Intensivo*, según la zonificación del PM de esta AP. Dentro de esta zonificación se ubican áreas que han sufrido alteraciones por intervenciones humanas y se estipula el manejo de infraestructuras ya existentes. Esto implica un mínimo manejo, dirigido al mantenimiento del camino a la cima del Volcán, algunos accesos a las fincas particulares, para lo cual se deberá contar con las justificaciones técnicas del caso.[1] Tal y como se indicó previamente el Promotor cuenta con la viabilidad ambiental necesaria para el Proyecto.

A partir de los datos levantados en campo y la revisión bibliográfica efectuada a fuentes secundarias, se obtuvo la descripción de las características principales del área de influencia del Proyecto, tomando en consideración que el artículo 2 del Decreto Ejecutivo N°1 de 1 de marzo de 2023, define el área de influencia de un Proyecto como el espacio y superficie en la que manifiestan los impactos directos e indirectos derivados de las acciones de una actividad, obra o Proyecto, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abióticos, bióticos y socioeconómico.

El área de influencia directa (AID), consiste en las zonas que pudieran ser afectados por los impactos negativos directos del Proyecto, en términos ambientales y sociales. Sobre esa base, se han considerado los receptores sensibles a factores como: ruido, polvo, movilización de vehículos y personas, así como los beneficiarios de la dinamización económica, la generación de empleos, entre otros, a nivel local. El AID quedaría constituido por:

- Buffer de 50 metros a ambos lados del alineamiento de la carretera existente (sin presencia antrópica)
- Lugares poblados de Camiseta (aproximadamente a 500 metros del Proyecto) y El Salto (a aproximadamente, 1.5 km) entre los corregimientos de Los Naranjos y Boquete Cabecera, como beneficiarios del Proyecto.

[11] **Autoridad Nacional del Ambiente (2004). Plan de Manejo del Parque Nacional Volcán Barú.**

El área de influencia indirecta (AII) comprende los lugares poblados más cercanos que pudieran percibir impactos indirectos del Proyecto, los cuales, en este caso, serán positivos, por lo que se ha incluido los corregimientos de Los Naranjos y Boquete Cabecera, los cuales se beneficiarán con la adquisición de bienes y servicios, contratación de mano de obra y, durante la operación, por un mejor acceso a la zona productiva y turística del Volcán Barú.

El área del Proyecto se ubica dentro de la cadena montañosa de la Cordillera de Talamanca, la cual se extiende desde el Valle Central de Costa Rica hasta la provincia de Panamá Oeste en la República de Panamá. Específicamente, el área a intervenir presenta rangos de topografía de 3-12°, 12 a 30° y de 30 a 45°, con altitud sobre los 1,800 msnm.

Con relación a la capacidad agrológica de los suelos, el alineamiento del Proyecto se ubica dentro de las clases de suelo de tipo VII y VIII, los primeros son suelos no arables con limitaciones muy severas, aptos comúnmente para pastos, bosques y tierras de reservas; por su parte, los suelos tipo VIII, son suelos arables con limitaciones que impiden el uso en la producción de plantas comerciales[2].

Con relación a la geología del área de influencia del Proyecto, esta se ubica dentro de la unidad geológica QPS-BA, del periodo cuaternario del pleistoceno reciente. Esta unidad geológica presenta formaciones volcánicas del tipo basaltos, andesitas, cenizas, tobas aglomerados y lavas.

Según el Atlas Ambiental de Panamá, en cuanto a las características hidrogeológicas, el área presenta acuíferos de extensión regional limitada constituidos por aluviones, sedimentos marinos no consolidados y deposiciones tipo delta, de granulometría variable, en los cuales predominan secciones arenosas, limosas y arcillosas. La calidad química de las aguas es generalmente buena.

El clima predominante en el área de Proyecto es el *Clima Tropical de Montaña Media y Alta*, el cual se extiende por encima de los 1,600 msnm, presenta temperaturas medias de 17.4°C, precipitaciones que disminuyen a medida que aumentan las elevaciones y lloviznas conocidas como “bajareque”.

[2] Autoridad Nacional del Ambiente (2010). Atlas Ambiental del Panamá.

El área de influencia del Proyecto se ubica en la cuenca hidrográfica N°108 del Río Chiriquí, cuyo río principal (Río Chiriquí) cuenta con una extensión de 130 km y un área de drenaje de 1,905 km^2. Sobre el alineamiento del Proyecto pasa un cuerpo de agua intermitente la cual se mantiene sin agua durante la temporada seca denominada Quebrada El Emporio. Aproximadamente a 455 metros aguas abajo del Proyecto se ubican la Quebrada Grande y a una distancia de 600 metros aproximadamente, igualmente aguas abajo del Proyecto, se ubica el río Colga. Con relación a las regiones hídricas de Panamá, el Proyecto se ubica en la región del Pacífico Occidental, con precipitaciones superiores a los 1,000 y 3,000 mm/año. Además, presenta una categorización cinco (5) correspondiente a "Muy Alta" con respecto a la susceptibilidad a inundaciones y categoría de uno (1) como "Moderada" en cuanto a la susceptibilidad a deslizamientos.

Con relación a la calidad del aire, el monitoreo realizado mostró que los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la norma de referencia de calidad de aire. Por su parte, las dos (2) estaciones en donde se ejecutó el monitoreo de ruido ambiental presentaron valores promedio de ruido ambiental de 46.15 dBA (Punto 1) y 47.74 dBA (Punto 2), cumpliendo con el límite permisible para niveles de ruido establecidos en el Decreto Ejecutivo N°1 de 15 de enero de 2004, el cual indica como límite 60 dBA en horario diurno en horario de 6:00 a.m. a 9:59 p.m. En general, en la zona no se identificaron actividades que alteren la calidad de aire ni se percibieron olores significativos.

Por otro lado, el análisis de vibraciones ambientales muestra en sus resultados valores por debajo del límite máximo permisible establecido en la norma, menores a 50 mm/s o a 4 Hz.

En cuanto a los aspectos biológicos, el Proyecto se ubica en las zonas de vida del Bosque Pluvial Montano, en donde las temperaturas medias oscilan entre 6-12°C con precipitaciones superiores a 2,000 mm y el Bosque Pluvial Montano Bajo el cual presenta temperaturas medias entre 10.8 a 13.5°C y precipitaciones superiores a 4,000 mm^3.

Según el Mapa de Cobertura Boscosa de Panamá, los diferentes tipos de cobertura boscosa y uso del suelo que predominan en el área del Proyecto son: Bosque Latifoliado Mixto Maduro,

[3] **Idem.**

Bosque Latifoliado Mixto Secundario, Otro cultivo Anual y pasto. En sus colindancias se ubican cultivos de café.[4]

Si bien la vegetación existente en el área de intervención del Proyecto está constituida exclusivamente por gramíneas que han colonizado las áreas de drenajes naturales, en las colindancias del Proyecto se identificaron formaciones vegetales en las que predomina el bosque latifoliado mixto maduro (76.14%), el pasto (18.12%), el bosque latifoliado mixto secundario (4.48%), el rastrojo y vegetación arbustiva (1%) y la horticultura mixta con 0.25%. Con respecto a esta última, representada por cultivos anuales y café, principalmente. Es importante resaltar que para la ejecución de las actividades del Proyecto **no se requiere de la tala de árboles o arbustos**.

Con relación a la fauna, se observaron especies comunes y otras en categoría de conservación en el área circundante, aunque, es importante resaltar que en el área directa de desarrollo del Proyecto no se ubican espacios naturales para el albergue de esta fauna, a excepción del desplazamiento temporal que pudiera producirse principalmente por efecto del ruido.

Cerca del área del Proyecto no hay lugares poblados, solamente fincas agropecuarias y agroturísticas. El lugar poblado más cercano es Camiseta (con 12 habitantes según el Censo de 2010) y hacia el acceso desde Bajo Boquete se localiza El Salto. Estas comunidades podrían ser afectadas por la movilización vehicular, de equipos y maquinarias durante las obras de rehabilitación.

Debido a que el camino a rehabilitar ha sido construido hace muchos años y ha recibido mantenimientos posteriores que pueden haber afectado la posible presencia de vestigios arqueológicos, no se prevé la afectación a estos recursos.

[4] Ministerio de Ambiente (2021). Mapa de Cobertura Boscosa de Panamá.

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

Para establecer la probabilidad de que el Proyecto generara problemas críticos, se estableció una línea de base ambiental y se realizó un análisis de riesgos que sirviera de guía para la identificación, análisis y valoración de impactos, en función de las actividades previstas a desarrollar, relacionadas con la ejecución y puesta en marcha del Proyecto *Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la Cima del Volcán Barú*.

No se espera que el Proyecto genere problemas ambientales críticos al desarrollarse sobre una calzada ya existente. Sin embargo, se entiende que, por ubicarse dentro de un área protegida, se debe realizar un EsIA Categoría II que recoja todos los aspectos del medio físico, biótico, socioeconómico e histórico-cultural, que permita determinar posibles riesgos e impactos de las actividades a desarrollar. En ese sentido, los principales riesgos derivados del Proyecto están asociados a alteración de la calidad del aire y suelos, producto de partículas suspendidas, ruido, arrastre de materiales/sedimentos, generación de desechos/residuos sólidos y derrames accidentales. A nivel antrópico, los principales riesgos están asociados a accidentes e incidentes que pudieran ocurrir a nivel ocupacional y con los transeúntes de la zona durante la ejecución de las obras.

Para atender estos riesgos e impactos, el Proyecto plantea medidas específicas dentro de sus diseños y procedimientos de actuación que procuren la reducción de la significancia de los impactos, en particular, al seguir la jerarquía de la mitigación (prevenir, reducir, mitigar, rehabilitar o compensar), según se establece en el Plan de Manejo Ambiental de este estudio y la normativa vigente.

En la siguiente tabla se resaltan los principales problemas ambientales que pudieran surgir, de no aplicarse las medidas establecidas en el PMA y normativa vigente.

Tabla 2-1. ***Problemas ambientales críticos que pudieran surgir por causa del Proyecto, en caso de no aplicar las medidas del PMA y la normativa vigente.***

Elemento Ambiental	Resultado de Línea de Base	Transformaciones ambientales esperadas y potenciales problemas ambientales críticos
AIRE	No se perciben olores molestos en el alineamiento del Proyecto. Como resultado del monitoreo de calidad de aire, los	Durante la construcción habrá incremento de partículas suspendidas productos de las

Elemento Ambiental	Resultado de Línea de Base	Transformaciones ambientales esperadas y potenciales problemas ambientales críticos
	parámetros analizados presentaron valores por debajo de los límites permisibles.	obras y aumento de emisiones por los vehículos y maquinaria utilizada.
RUIDO	Los niveles de ruido según monitoreo realizado presentaron valores por debajo de los límites permisibles.	Se generará un incremento en los niveles de ruido ambiental, a consecuencia del uso de maquinaria pesada durante la fase de construcción, de forma temporal.
SUELO	En la actualidad el suelo se encuentra alterado por el establecimiento del acceso existente, a lo largo de los años se han realizado adecuaciones al tramo actual debido a afectaciones por inclemencias del tiempo.	Podría producirse derrames accidentales de hidrocarburos durante las actividades de rehabilitación de la vía, o arrastre de materiales y sedimentos que pudieran causar alteración de la calidad del suelo.
AGUA	El curso de agua que pasa por el alineamiento del Proyecto es una quebrada intermitente, la cual queda sin flujo durante la temporada seca. Otros cursos de agua se encuentran a distancia aproximada de 450 a 600 metros de distancia.	No se estiman cambios en la condición actual. Sin embargo, se pudiera contribuir a la alteración de la calidad del agua superficial, en caso de no realizarse un buen manejo de residuos y efluentes, o bien en caso de derrames accidentales de aceites, lubricantes u otros líquidos a utilizarse en el Proyecto.
VEGETACIÓN	El alineamiento del tramo a reparar se encuentra intervenido, por lo cual no presenta vegetación sobre la rodadura. Sin embargo, en los drenajes pluviales sin revestimiento hay presencia de gramíneas.	No se prevén problemas críticos, no se producirá alteración de hábitat ni tala o remoción de vegetación, a excepción de la limpieza puntual de gramíneas presente en los drenajes.
FAUNA	La fauna circundante aprovecha los espacios naturales fuera del camino, como hábitat. En la actualidad el área de intervención es utilizada comúnmente para el tránsito de vehículos hacia las fincas circundantes, así como a la cima del Volcán Barú, por lo cual la presencia de fauna es reducida.	Pudiera producirse desplazamiento temporal de fauna, como consecuencia del aumento de ruido por presencia de personal y maquinaria, que pudieran molestar, principalmente, a mamíferos, reptiles y aves.
SOCIO ECONÓMICO	En el área aledaña al tramo de 4.5 km a intervenir no hay presencia de viviendas, solamente fincas agropecuarias y agroturísticas. El sector poblado más cercano es Camiseta y hacia la entrada de la vía, desde Boquete, se ubica El Salto.	No se esperan problemas ambientales críticos que afecten a la población local, solamente limitaciones puntuales de acceso por la vía durante las actividades de rehabilitación. Este Proyecto generará beneficios positivos por la adquisición de bienes y servicios, generación de empleo, y el mejoramiento de la vialidad para el tránsito de productores, turistas y quienes realizan los mantenimientos de torres en la cima del Volcán Barú.
PAISAJE	La calidad y fragilidad del paisaje del área del Proyecto es alta. El área de Proyecto está dominada por una cuenca visual que va de	No se estiman afectaciones a este componente, ya que la carretera existe en la actualidad y solo se harán mejoras a un tramo de esta.

Elemento Ambiental	Resultado de Línea de Base	Transformaciones ambientales esperadas y potenciales problemas ambientales críticos
	estrecha a amplia y se encuentra intervenida por el camino existente.	
HISTÓRICO – CULTURAL	El Proyecto no se localiza en sitio declarado de interés histórico-cultural y cuando se construyó el camino y, posteriormente, durante sus adecuaciones, se produjo movimiento de tierra que alteró cualquier posible vestigio de restos culturales/arqueológicos.	No se estiman afectaciones a este componente. Sin embargo, debido a que Panamá puede presentar sitios de interés histórico-cultural no identificados, se considera este impacto.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

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

Como resultado del análisis matricial que relaciona actividades y elementos ambientales, se identificaron cuarenta (40) interacciones, para las once (11) actividades plasmadas en la matriz. De las interacciones identificadas, treinta y cinco (35) se desarrollan en la fase de construcción, dos (2) en la fase de operación, y cinco (5) interacciones que se desarrollarán en todas las fases.

Las potenciales afectaciones (impactos negativos) se producirán sobre el medio físico (elementos aire, ruido, agua y suelo), el medio biológico (fauna), el medio socioeconómico (población) e histórico-cultural (sitios arqueológicos desconocidos). Los efectos positivos se percibirán, principalmente, en el medio socioeconómico.

Tabla 2-2. ***Descripción de los impactos ambientales identificados para el Proyecto***

Elemento ambiental	Impacto	Fase		Descripción
		Construcción	Operación	
		Carácter		
Aire	Alteración de la calidad del aire	(-)	(-)	Durante la fase de construcción la calidad del aire se verá perturbada por la emanación de partículas suspendidas provenientes de la limpieza y conformación de la calzada y área de cunetas, así como por el trasiego de equipo y maquinaria pesada. Durante la fase de operación, este impacto se mantiene debido a que el tránsito de vehículos en la zona produce

Elemento ambiental	Impacto	Fase		Descripción
		Construcción	Operación	
		Carácter		
				partículas suspendidas y emanaciones, aunque puntuales, ya que la vía, en general, no presenta las condiciones para un tráfico vial fluido.
Ruido	Aumento de los niveles sonoros	(-)	(-)	Durante la fase de construcción, el aumento de los niveles de ruido se dará por el uso de equipo y maquinaria pesada para las actividades del Proyecto, así como por el uso de algunos equipos y presencia de personal. Durante la fase de operación, se generará ruido por el paso de vehículos y transeúntes en las áreas de circulación del Proyecto, de forma puntual.
Suelos	Alteración de la calidad del suelo	(-)	(+/-)	El riesgo de alteración del suelo se generará por el uso de vehículos y equipo pesado, lo que pudiera provocar fuga o derrame de aceite y derivados de hidrocarburos. El inadecuado manejo de desechos pudiera generar arrastre de materiales o sedimentos en construcción. Este impacto es neutro en la fase de operación.
Agua	Alteración de la calidad del agua	(-)	(+/-)	Durante la fase de construcción puede existir posible afectación a la fuente hídrica intermitente (Quebrada El Emporio) que pasa por el alineamiento del Proyecto, producto de las actividades de conformación del suelo, uso de asfalto y concreto, así como el posible riesgo de derrame de productos derivados de HC. Este impacto es neutro para la etapa de operación.
Fauna	Desplazamiento de fauna silvestre	(-)	(-)	Durante la construcción, la fauna silvestre que se localiza en el área de influencia del Proyecto pudiera verse alterada por presencia de personal de obra y aumento de niveles sonoros, lo que podría conllevar a su desplazamiento hacia otras áreas. En etapa operativa podría

Elemento ambiental	Impacto	Fase		Descripción
		Construcción	Operación	
		Carácter		
				producirse un aumento en atropellamientos sobre algunos organismos, principalmente los de lento desplazamiento y/o crías.
Socioeconómico	Afectación a la seguridad y salud ocupacional	(-)	(+/-)	La ejecución de diversos trabajos y la presencia de desechos, residuos e interacción de personal, durante la construcción del Proyecto, pone en riesgo la salud e integridad física de los trabajadores, en caso de que no se apliquen las normas, los procedimientos de seguridad y las medidas sanitarias, así como uso de EPP de forma adecuada. Esta afectación no ocurrirá en operación.
	Molestias a transeúntes de la vía	(-)	(+/-)	La ejecución del Proyecto implica presencia de personal de obra, equipos, maquinaria que generan ruidos, polvo, obstrucciones en el paso de personas y vehículos lo que pudiera causar retrasos y molestias en la movilización de personas sobre la vía, de forma puntual, durante construcción. No se producirá esta afectación en operación.
	Generación de empleos	(+)	(+)	Durante la construcción del Proyecto se generarán empleos locales. En operación, se considera el mantenimiento del tramo, de forma puntual, con un beneficio de hasta 4 empleos puntuales y temporales para estas actividades. Las mejoras al camino pueden propiciar una mayor afluencia de turistas y personas locales que deseen ingresar al AP, fincas aledañas y servicios turísticos durante la operación.
	Dinamización de la economía local	(+)	(+)	La demanda de bienes y servicios locales, el pago de tasas y salarios contribuye a la dinamización económica. Las mejoras al camino contribuyen a mejorar la

Elemento ambiental	Impacto	Fase		Descripción
		Construcción	Operación	
		Carácter		
				percepción del AP y, con ello, al aumento de turistas en la zona, además de reducir los tiempos de movilización de los productores en la zona.
Histórico – Cultural	Afectación potencial a sitios de interés histórico – culturales no identificados.	(-)	(+/-)	Aunque en el sitio no se identifica la presencia de artefactos arqueológicos ni el lugar se encuentra dentro de un sitio arqueológico conocido, además de encontrarse completamente alterado por el camino existente, se debe considerar que en la época prehispánica y posterior pudieran haber existido asentamientos humanos en cualquier lugar de Panamá, por lo que pudiera surgir la necesidad de implementar un protocolo de hallazgos fortuitos.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

En la fase de construcción se presentarán diez (10) impactos, de los cuales, ocho (8) son negativos, con significancia baja, mientras que dos (2) son positivos con significancia moderada. En operación, que incluye la actividad de mantenimiento puntual y manual, solo se produce un (1) impacto negativo de significancia baja y dos (2) impactos positivos, de significancia moderada.

2.5 Síntesis de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control para los impactos ambientales más relevantes.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), para el Proyecto "*Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú*", contiene las diferentes medidas y acciones necesarias para prevenir, reducir o dar respuesta a los impactos ambientales que han sido identificados y se describe, en detalle, en el Capítulo 9 de este estudio.

Este plan se disgrega en planes y programas que aplican durante las diferentes etapas y actividades del Proyecto, mientras que otros solo aplican en momentos específicos, los cuales

han sido incluidos, considerando tanto la normativa nacional, como las políticas del sector de construcción.

Los principales planes y programas del PMA se muestran a continuación.

Tabla 2-3. ***Principales Planes y Programas aplicables para los impactos ambientales negativos identificados para el Proyecto.***

Impacto	Medidas de mitigación aplicables
Programa de Control de la calidad del Aire	
Alteración de la Calidad del Aire	Durante la época seca mantener el área del Proyecto húmeda, de forma tal que se reduzca la emanación de partículas de polvo.
	Utilizar lonas para cubrir los materiales de construcción que pueden dispersarse por efecto del viento y lluvia.
	Realizar la correcta recolección y disposición final de los desechos sólidos y de construcción generados en el Proyecto, no se permitirá la quema de desechos.
	Establecer un programa de mantenimiento de los equipos y vehículos que se utilicen en el Proyecto y documentar esta información.
	Monitoreo de la calidad del aire, al menos una vez, durante la fase de construcción del Proyecto, para evaluar su cumplimiento con la normativa, según referencia de línea de base del EsIA.
Aumento de los niveles de Ruido	Realizar las actividades de construcción en horario diurno, especialmente aquellas actividades que incrementen los niveles de ruido.
	Utilizar equipos, maquinarias y vehículos livianos y pesados que estén en buenas condiciones mecánicas. Mantener los equipos apagados cuando no estén en uso.
	Evitar el uso de sirenas, bocinas y aparatos de sonido, de forma innecesaria en el área del Proyecto.
	Implementar el mantenimiento de los equipos y vehículos que se utilicen durante el Proyecto.
	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanza gubernamentales en materia de ruido, aplicables a cualquier trabajo a realizar.
	Realizar monitoreo de los niveles de ruido durante la construcción del Proyecto, al menos una vez, para comparar los resultados con los obtenidos de línea de base y aplicar correctivos, de ser necesario.
Programa de protección de suelos	
Alteración de la calidad del suelo	Establecer un programa de recolección y disposición final de los desechos generados en el Proyecto, evitando la acumulación de estos en el sitio, que pudieran ser focos de contaminación.

	Los equipos y maquinaria por utilizar deberán estar en buen estado mecánico, evitando fugas de combustible y materiales derivados de hidrocarburos en el área del Proyecto.
	Mantener en el sitio insumos necesarios para la inmediata contención de derrames accidentales menores (trapos absorbentes, arena, productos desintegrantes de derivados de HC).
	Todos los desechos propios de la construcción deberán ser almacenados temporalmente en un sitio adecuado, debidamente cubiertos, empacados o colocados en tanques y rotulados, para su posterior disposición final fuera del AP.
	Ubicar los materiales de construcción e insumos en sitio seguro, cubiertos o colocados en tanques y debidamente rotulados, según sea necesario para evitar vertidos al suelo durante las actividades de construcción.
	Instalar letrinas sanitarias portátiles durante la etapa de construcción, para el manejo de las aguas residuales, producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores (al menos 1 por cada 15 trabajadores)
Programa de protección de la calidad del agua	
Alteración en la calidad del agua	Instalación de letrinas sanitarias portátiles para el manejo de los desechos líquidos producto de las necesidades fisiológica de los trabajadores.
	Instalar trampas y/o barreras contra sedimentos en áreas de construcción cercanas al cuerpo de agua superficial.
	Ejecutar las actividades del Proyecto en el área estrictamente intervenida.
Programa de Protección de Fauna	
Alteración de Fauna Silvestre	Previo a la intervención, se deberá elaborar y ejecutar, en caso de ser necesario, el Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, en coordinación con el Ministerio de Ambiente.
	Realizar las actividades constructivas durante jornadas diurnas, evitando la generación de ruidos innecesarios.
	Instalar letreros que alienten a los transeúntes y trabajadores a evitar ruidos, no dejar desechos o residuos en la zona, prohibir la caza, cuidar las especies de fauna y prohibir la alimentación de animales silvestres.
Programa Socioeconómico	
Afectación a la seguridad y salud ocupacional	Aplicar la normativa vigente en materia de seguridad y salud ocupacional de la Caja de Seguro Social, MITRADEL y MINSA.
	Dotar a los trabajadores de equipo de protección personal (EPP) acorde con el riesgo al que se encuentren expuestos como gafas, mascarillas, cascos de protección, guantes, etc. Mantener inspecciones frecuentes del uso apropiado de los equipos por el personal.
	Capacitar al personal en temas de seguridad laboral y prevención de accidentes, así como en temas ambientales y de protección del área protegida.

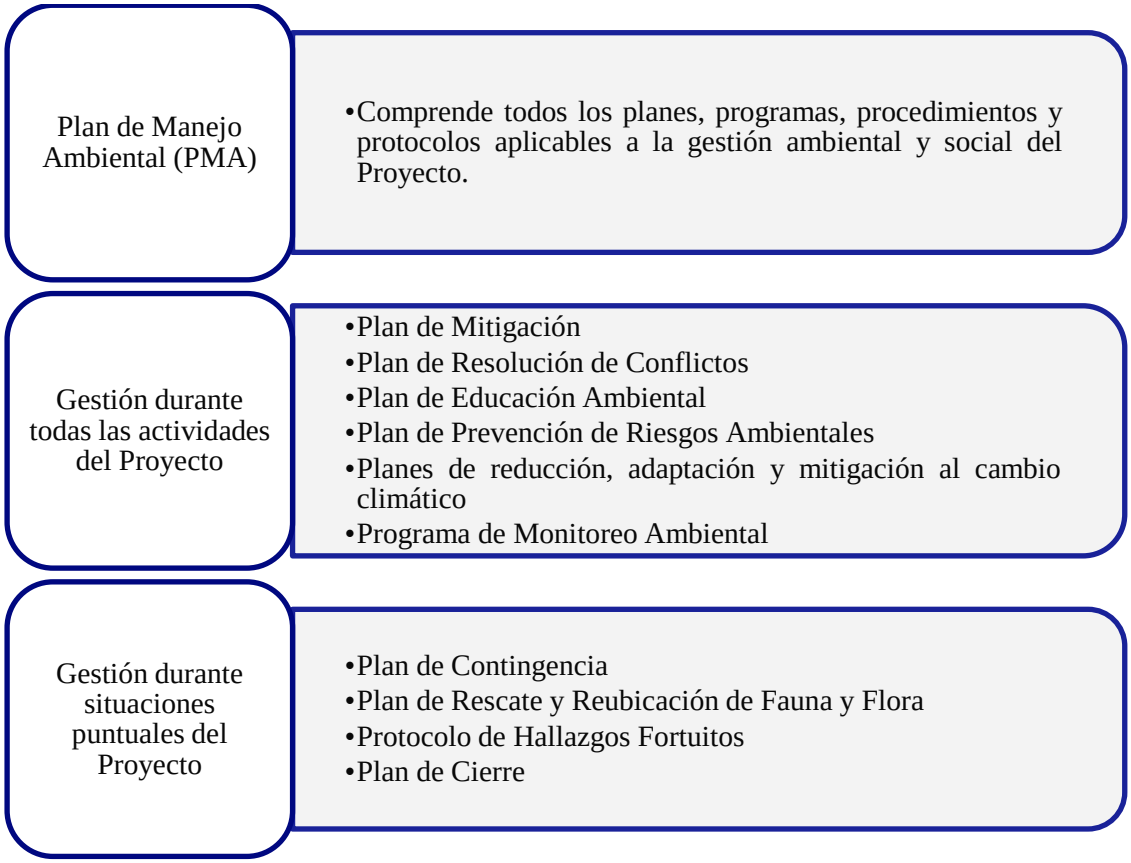
	Cumplir con las medidas de bioseguridad establecidas por el Ministerio de Salud en coordinación con el Ministerio de Trabajo en cuanto al control de la propagación del Covid-19 y otras enfermedades infectocontagiosas.
Molestia a transeúntes, y usuarios de la vía	Colocar señales preventivas y restrictivas en la vía para orientar a los conductores sobre los trabajos del camino. Señalización diurna y nocturna con énfasis en las áreas de pendientes pronunciadas.
	Notificar a la población más cercana sobre el inicio de las obras constructivas mediante una volante que incluya información telefónica donde comunicarse en caso de cualquier consulta o reclamo. Mantener una comunicación fluida con los vecinos del Proyecto en todo momento, en especial, informando los avances de este.
	Realizar las coordinaciones interinstitucionales necesarias (ATTT, Municipio de Boquete y otras), para facilitar la circulación vial y peatonal en el área, de forma segura.
	Mantener un registro para atender posibles reclamos del Proyecto, en caso tal de presentarse inconvenientes y molestias por parte de los pobladores y comerciantes cercanos.
Programa de mitigación de potencial afectación a recursos históricos y culturales no identificados.	
Afectación potencial a sitios de interés histórico – culturales no identificados.	Aplicar el procedimiento en caso de hallazgos fortuitos, según lo establece la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

En todos los casos aplica el seguimiento, vigilancia y control para garantizar el cumplimiento del PMA.

Los Planes y Programas generales y específicos, de actuación constante o puntual, se resumen en la siguiente figura.

Figura 2-1. **Aplicabilidad de los Planes y Programas del PMA**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

Con respecto a las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control, previstas para cada uno de los impactos identificados, las principales medidas del PMA, que aplican para cada uno de los impactos, según los programas del Plan de Mitigación, se muestran en detalle en el Capítulo 9.

La descripción breve de los diferentes planes que forman parte del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto y los trámites a seguir se especifican en las siguientes tablas.

Tabla 2-4. ***Descripción de los Planes del PMA y responsabilidades asociadas***.

Planes	Descripción	Responsabilidades
Plan de Mitigación	Comprende las medidas básicas a aplicar como parte de los programas, con propósitos de prevenir y mitigar los impactos del Proyecto.	Promotor y contratista de obra.
Plan de Resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o Proyecto.	Consiste en establecer los pasos a seguir para solventar los posibles conflictos que pudieran generarse durante las fases del Proyecto, por parte de la comunidad y las partes interesadas.	Promotor del Proyecto.
Plan de Prevención de Riesgos Ambientales	Señala las recomendaciones para prevenir los riesgos a la seguridad y salud de las personas asociadas al Proyecto, así como del ambiente en general.	Promotor y contratista de obra.
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.	Establece las recomendaciones y pasos para la ejecución del rescate y reubicación de flora y fauna previo a la fase de construcción del Proyecto, de ser necesario aplicarlo.	Promotor del Proyecto Especialistas en biología contratados.
Plan de Educación Ambiental	Presenta los aspectos más relevantes que deberán ser considerados en las capacitaciones y charlas cortas al personal de obras y pobladores cercanos, sobre los aspectos de seguridad, salud y ambiente relacionados al Proyecto.	Contratista de obra.
Plan de Contingencias	Comprende las medidas que se requieren aplicar en caso de emergencias	Contratista de obra.
Plan de Cierre	Consiste en las medidas básicas a aplicar, en caso de que ocurra una etapa de abandono, aunque no se tiene contemplado que ocurra, ya que la operación será permanente.	Promotor y contratista de obra.
Plan para reducción de los efectos del cambio climático.	Consiste en establecer las pautas para minimizar los efectos del cambio climático y mitigación al cambio climático incluyendo aquellas medidas para reducir las emisiones de GEI.	Promotor del Proyecto y contratista de obra.
Protocolo de Hallazgos Fortuitos	Presenta los pasos a seguir en caso de que se encuentre materiales arqueológicos de forma fortuita durante las obras.	Promotor del Proyecto y contratista de obra.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

Tabla 2-5. ***Principales trámites ambientales para realizar en diferentes etapas del Proyecto***

Trámite	Cuando	Entidad Competente	Responsable
Elaboración y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental	Previo a la etapa de construcción	MiAMBIENTE	Promotor
Presentación de informes de cumplimiento ambiental	Según se establezca en la resolución de aprobación del EsIA	MiAMBIENTE	Promotor/ contratista con apoyo de especialista ambiental

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

2.6 Datos generales del promotor, que incluya: a) Nombre del Promotor, b) En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal, c) Persona a contactar, d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales, e) Números de teléfonos, f) Correo electrónico, g) Página web, h) Nombre y registro del Consultor.

En esta sección se resume la información solicitada sobre el Promotor del Proyecto e información de los consultores encargados de la elaboración del presente EsIA.

Tabla 2-6. ***Datos generales del promotor del Proyecto y equipo consultor.***

DATOS DEL PROMOTOR	
Nombre del promotor	Materiales y Suministros Menéndez, S.A.
Representante Legal	Máximo Menéndez Beitia
Domicilio Legal	Calle Primera Sur y Avenida Central, Edificio Don Yen, Oficinas Oasis Adventure, al lado de Barbería Alex, Corregimiento de Bajo Boquete, Boquete, Provincia de Chiriquí, República de Panamá.
Teléfonos fijos	720-3361
Correo electrónico	materialesysuministrosmenendezsa@yahoo.es
Página web	No tiene.
PERSONA DE CONTACTO	
a) Persona de contacto	Máximo Menéndez
b) Número de teléfono	6612-5459
c) Correo electrónico	Yenmax0324@yahoo.com
d) Página web	No tiene

NOMBRE Y REGISTRO DEL CONSULTOR			
Nombre	**Registro ambiental**	**Teléfonos**	**Correos electrónicos**
GRUPO ALC CONSULTORES, S.A.	IRC-042-2021	730-9182	gerencia@alcglobal.net
Consultores responsables			
Amelia Landau	IRC-076-2001		gerencia@alcglobal.net
Diana Troetsch	IRC-042-2019		ambiente@alcglobal.net
Juan Madrid	IRC-046-2019		jmadrid@alcglobal.net
Stephanie Morales	IRC-041-2019		smorales@alcglobal.net
María Rubio	IRC-080-2020		mrubio@alcglobal.net

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

FIN DE CAPÍTULO

3.0 INTRODUCCIÓN

Elaborado por:

MSc. Amelia Landau
Lic. Diana Troestch
MSc. Stephanie Morales

El presente Proyecto "*Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú"* surge de la necesidad de mejorar las condiciones actuales del camino existente que conduce hacia la cima del Volcán Barú, en el distrito de Boquete, el cual presenta un alto grado de deterioro, debido a la falta de mantenimiento y los efectos de los huracanes ETA e IOTA del año 2020. Este camino fue construido hace varias décadas para el acceso de turistas, personal de mantenimiento de las antenas, personal de MiAMBIENTE, investigadores y productores, como los principales usuarios de esta área protegida.

Materiales y Suministros Menéndez, S.A. es una de las empresas agroturísticas beneficiarias de esta vía y cuenta, además, con una concesión de uso que mantiene compromisos de apoyo a la gestión del área protegida. Con base en lo anterior, la empresa promotora del Proyecto presentó ante el Ministerio de Ambiente una solicitud de Viabilidad Ambiental para este Proyecto, que se ubica en la Zona de Uso Intensivo del PNVB, según el Plan de Manejo, la cual fue aprobada mediante la Resolución DAPB-188-2022 de 8 de septiembre de 2022.

Por lo antes citado, se presenta a evaluación del Ministerio de Ambiente, el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II del Proyecto "*Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú*", en cumplimiento del Decreto Ejecutivo 1 del 01 de marzo de 2023. El Proyecto se ubica dentro del sector de Construcción, específicamente en la actividad de construcción de caminos y vías férreas, indicada en el Artículo 19 del Decreto Ejecutivo N°1 de 2023.

Este Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) presenta los resultados de la investigación de campo y de gabinete realizada con el propósito de identificar el estado actual del entorno natural y social donde se llevará a cabo el Proyecto, identificar y valorar sus potenciales impactos, tanto positivos como negativos y establecer medidas en un Plan de Manejo Ambiental, que procuren minimizar los riesgos e impactos que el Proyecto pudiera generar.

3.1 Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado.

En esta sección se expone el alcance, objetivos y metodología del EsIA para el Proyecto denominado: *Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú.*

Alcance

Este EsIA presenta los resultados de la investigación realizada y documentación recopilada que describe el Proyecto, caracteriza el área de estudio en los diferentes aspectos del medio físico, biológico, socioeconómico e histórico-cultural e identifica, analiza y valora los probables impactos negativos y positivos de las obras a realizar. Contiene, además, un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que plantea los planes y programas que se implementarán para prevenir y mitigar los impactos negativos y potenciar los positivos. Un Plan de Monitoreo permite dar el debido seguimiento y vigilancia a la aplicación de las medidas. El estudio culmina con la valoración económica de los impactos ambientales y presenta conclusiones y recomendaciones.

El alcance espacial del estudio comprende el área de Proyecto (4.5 km lineales) que constituye la huella directa del Proyecto, al cual se ha sumado un área de 50 metros del alineamiento del Proyecto, a ambos lados de la rodadura existente. Comprende, además, los lugares poblados más cercanos, Camiseta y El Salto, este último, lugar de acceso a la carretera que va de Bajo Boquete a la cima del Volcán. De igual manera, debido a que el acceso a esta vía discurre desde el área urbana de Boquete, se ha considerado como área de influencia indirecta a los corregimientos de Los Naranjos y Bajo Boquete.

Con respecto a la responsabilidad del Promotor, este, en apoyo al MOP y MiAMBIENTE ejecutará las obras de rehabilitación de un tramo de la vía. Sin embargo, durante la operación, esta vía continuará siendo pública y bajo responsabilidad del MOP, como hasta la fecha, mientras que la responsabilidad sobre quienes acceden al área protegida continúa siendo el Ministerio de Ambiente.

El criterio fundamental para delimitar el área de influencia es la identificación de los componentes ambientales y sociales que pueden ser afectados por las actividades que se desarrollarán como parte del Proyecto, tanto en las etapas de construcción, como de operación y mantenimiento, y cierre. La metodología aplicada para definir las áreas de influencia del

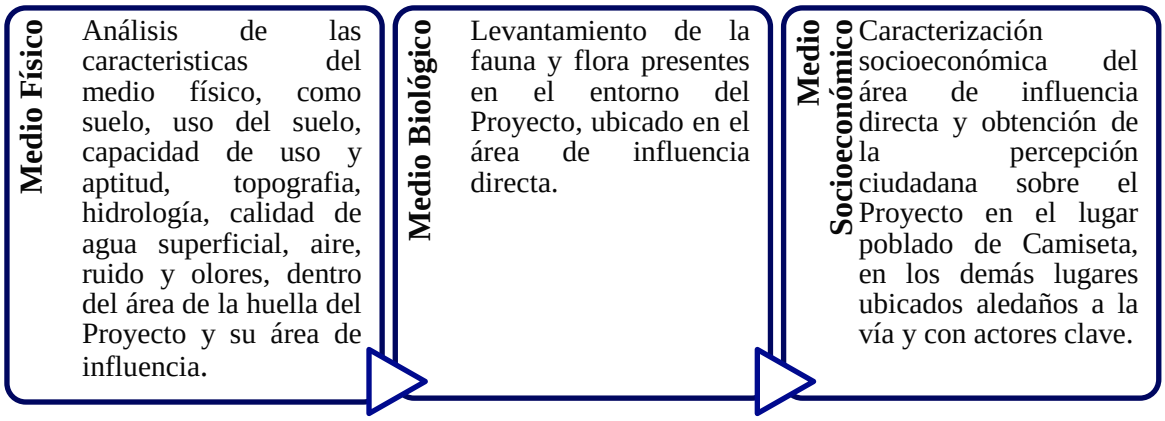
Proyecto incluyó una apreciación cualitativa de estas, en función de las actividades a ser desarrolladas por el Proyecto. Posteriormente, se realizó un análisis para cada uno de los componentes, sobre lo cual se estima la distancia, a partir del sitio donde se realizarán las obras, hasta donde podría haber influencia sobre los elementos ambientales, sociales y culturales considerados. De esta manera, el AID se constituye como el área donde se prevén los impactos directos por la ejecución de las obras, tanto negativos como positivos, y se utilizan criterios geográficos para su delimitación (utilizando como herramienta el Sistema de Información Geográfica -SIG), mientras que el AII se define con base en impactos puntuales o indirectos que pueden afectar los elementos ya mencionados.

Los criterios utilizados, fueron, por lo tanto:

- **Límite del Proyecto:** Escala espacial de las acciones a ejecutarse.
- **Características ambientales** Del sitio del Proyecto y sus alrededores.
- **Dinámica social y cultural:** Del área de intervención del Proyecto, sus alrededores y comunidades cercanas.

El alcance del EsIA, comprende las actividades que se presentan en la siguiente figura.

Figura 3-1. **Alcance del Estudio de Impacto Ambiental**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Con respecto al alcance específico del EsIA este comprende los contenidos mínimos establecidos en el Decreto Ejecutivo N°1 de 01 de marzo de 2023. El estudio está estructurado en los siguientes capítulos:

Capítulo 1: Índice

En este capítulo se presenta una lista ordenada de los capítulos que conforman el EsIA y el número de página en la cual inicia cada uno de ellos.

Capítulo 2: Resumen Ejecutivo

Se presenta una visión global de los resultados del EsIA, incluyendo la información sobre los datos generales del promotor; una breve descripción del Proyecto "*Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú*"; las características del área de influencia directa e indirecta; información relevante sobre los principales impactos positivos y negativos ambientales y sociales asociados al Proyecto; la descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas y una breve descripción del proceso de participación ciudadana realizado en las comunidades aledañas al Proyecto.

Capítulo 3: Introducción

En este capítulo se describe el alcance, así como los objetivos, metodología y duración del estudio presentado.

Capítulo 4: Descripción del Proyecto, Obra o Actividad

En este capítulo se describen los distintos aspectos o componentes del Proyecto, los cuales incluyen los procesos, la logística y las demandas ambientales estimadas del Proyecto en sus diferentes etapas de construcción, operación y abandono. Se incluyen las etapas y actividades que podrían ocasionar impactos ambientales y/o sociales.

Capítulos 5: Descripción del Ambiente Físico

En esta sección se exponen los resultados de la investigación y análisis de los componentes físicos en el área de estudio. Analiza, además, las posibles amenazas naturales y riesgos de inundación, erosión y deslizamientos a los cuales pueda enfrentarse el Proyecto y se incorpora información sobre cambio climático asociada al Proyecto.

Capítulos 6: Descripción del Ambiente Biológico

Esta sección describe los resultados de la investigación y análisis de los componentes biológicos dentro del área de estudio y se determina la fragilidad y representatividad de los ecosistemas.

Capítulos 7: Descripción del Ambiente Socioeconómico

Los componentes sociales, económicos e histórico-culturales, así como del paisaje del área de influencia del Proyecto, se describen en esta sección del estudio.

Capítulo 8: Identificación, Valoración de Riesgos e Impactos Ambientales, Socioeconómicos y Categorización del Estudio de Impacto Ambiental:

En esta sección se analiza la situación ambiental y social existente, previo a la intervención del Proyecto, se exponen las metodologías utilizadas y se identifican, valorizan y jerarquizan los impactos del Proyecto, tanto positivos como negativos.

Capítulo 9: Plan de Manejo Ambiental (PMA)

En este capítulo, se incluyen todas las medidas de prevención, reducción, mitigación y/o compensaciones aplicables a los impactos identificados para el Proyecto, así como un Cronograma de Ejecución de las medidas a aplicar. Incluye, dentro de la dimensión social un Plan de Resolución de Conflictos y de Prevención de Riesgos. En cuanto al aspecto ambiental incluye, entre otros, Plan de Prevención de Riesgos Ambientales, Rescate y Reubicación de Fauna y Flora y un Plan de Mitigación al Cambio Climático, que involucra aquellas medidas para reducir las emisiones de GEI. Todos estos planes, identifican y recomiendan las medidas que el Promotor, Concesionario y/o Contratista/subcontratistas del Proyecto, deberá aplicar para evitar, atenuar y/o compensar los impactos ambientales negativos significativos identificados en el EsIA.

Capítulo 10: Análisis Económico del Proyecto a través de la incorporación de Costos por Impactos Ambientales y Socioeconómicos

En este capítulo se realiza la valoración monetaria de los impactos ambientales y socioeconómicos, según corresponde para un EsIA Categoría II, en el marco del Decreto que le regula.

Capítulo 11: Lista de Profesionales que participaron en la elaboración del EsIA

Se presenta al equipo interdisciplinario de profesionales calificados encargados de la elaboración del EsIA. Se incluye el nombre, profesión y cargo desempeñado por cada uno de estos profesionales. También, se incluye la firma debidamente notariada y el número del registro de consultores en el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE).

Capítulo 12: Conclusiones y Recomendaciones

Esta sección muestra las conclusiones y recomendaciones que emanan de los análisis realizados por el equipo consultor, en relación con el Proyecto y sus potenciales impactos ambientales y sociales.

Capítulo 13: Bibliografía

Se incluyen las referencias utilizadas como fuentes de información secundaria para sustentar la caracterización física, biológica, social e histórico-cultural del área del Proyecto.

Capítulo 14: Anexos

Incluye información complementaria para el EsIA que contribuye a la mejor comprensión del Proyecto.

Objetivos

El presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, tiene como objetivo general determinar la significancia de los impactos potenciales (positivos o negativos) que pudieran ser generados, en sus diferentes etapas, por el Proyecto *"Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú".* Se incluye la incidencia del Proyecto sobre las condiciones ambientales y sociales del área de influencia de este y la necesidad de aplicar medidas que eviten, reduzcan, controlen, compensen o incentiven (en caso de ser positivos) dichos impactos.

Los objetivos específicos del EsIA consisten en:

1. Caracterizar el área de influencia del Proyecto en su dimensión física, biológica, socioeconómica e histórico-cultural.

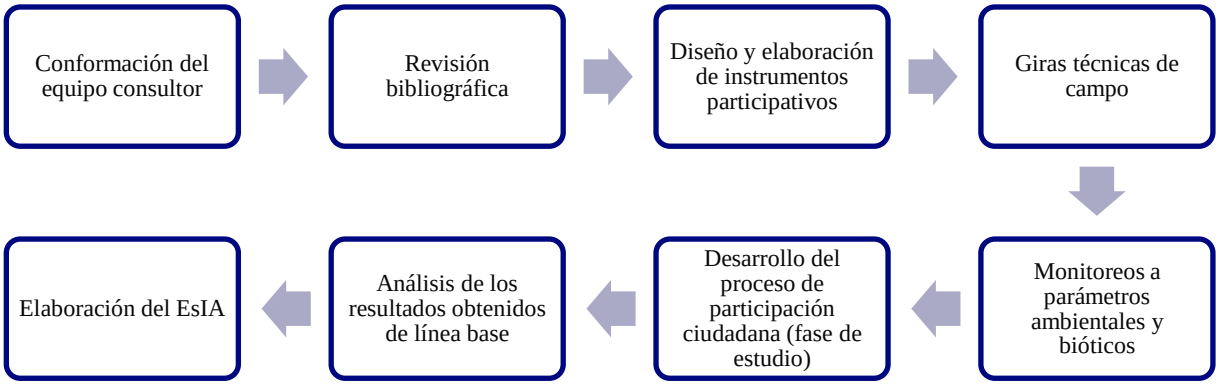
2. Lograr un conocimiento general e integrado del medio natural, social y cultural donde se ejecutará el Proyecto.
3. Identificar los potenciales riesgos e impactos que las diferentes actividades del Proyecto pueden producir sobre los recursos naturales, la biodiversidad, la población y el patrimonio histórico-cultural del área de estudio, durante su construcción, operación y cierre.
4. Evaluar en su carácter, intensidad, importancia, duración, probabilidad de ocurrencia, extensión y reversibilidad los impactos potenciales que pudieran tener diversos grados de significancia sobre el medio físico, biológico, socioeconómico e histórico-cultural, durante las diferentes fases del Proyecto.
5. Identificar, analizar y lograr la participación de partes interesadas durante la elaboración del EsIA, de forma tal que sus opiniones y preocupaciones sean tomadas en cuenta para orientar las decisiones del promotor y en el desarrollo y aplicación de las medidas del Plan de Manejo Ambiental.
6. Elaborar un Plan de Manejo Ambiental (PMA), en el cual se incluyan medidas de prevención que eviten la ocurrencia de posibles impactos negativos de significancia; medidas de mitigación que reduzcan la intensidad de los impactos adversos y, de aplicar, medidas de compensación en circunstancias donde la mitigación está limitada en cuanto a su efectividad. Este PMA incorpora, también, planes específicos para atender los diversos aspectos ambientales y sociales que contribuyan a la efectividad de las medidas planteadas.

Metodología

El primer paso para el desarrollo de este EsIA fue conformar un equipo multidisciplinario de especialistas de Grupo ALC Consultores, que tiene la responsabilidad de elaborar este documento. Luego de integrado, se definieron roles y responsabilidades relacionados al estudio y se estableció la metodología a seguir para el levantamiento de línea de base, la identificación, análisis y valoración de impactos, así como los aspectos que debían incluir los planes del PMA para procurar el cumplimiento de la normativa nacional e internacional.

Los pasos metodológicos se resumen en la siguiente figura.

***Figura 3-2*. Pasos metodológicos para la elaboración del EsIA**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Se revisó información secundaria disponible, incluyendo: evaluaciones y estudios complementarios del Proyecto proporcionados por el promotor, datos estadísticos e informes generados por entidades gubernamentales, y estudios técnicos de especialistas. Entre los más relevantes aportes de información secundaria destacan los datos de: el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), el Ministerio de Salud (MINSA), el Ministerio de Educación (MEDUCA), el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), el Municipio de Boquete, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), entre otras fuentes de datos. De igual manera, se revisaron mapas temáticos, fotografías aéreas e imágenes satelitales, como referencia. Información de fuentes primarias fue recogida de autoridades locales (Municipio de Boquete) y otras instituciones, que proporcionaron información específica sobre la problemática socioambiental y la realidad socioeconómica y cultural de Boquete y los corregimientos del área de influencia del Proyecto.

Un equipo técnico de especialistas sociales y ambientales realizó un total de siete (7) giras de campo para el levantamiento de información ambiental y social en sitio, en los meses de febrero y junio de 2023. Durante las giras, se recopiló información tanto cualitativa como cuantitativa, a través de observaciones directas e indirectas, tomas de muestras, monitoreo a parámetros físicos, aplicación de instrumentos participativos, registros fotográficos y otras evaluaciones. De esta manera, se logró levantar la información necesaria para generar la caracterización física,

biológica, socioeconómica e histórico-cultural del área del Proyecto. Durante las giras se pudo identificar partes interesadas y conocer su percepción sobre el Proyecto.

La metodología particular utilizada para los aspectos del medio físico, biológico, socioeconómico e histórico-cultural, incluyendo paisaje se presenta en cada capítulo de línea base del EsIA (Capítulos 5, 6 y 7).

Una vez obtenida la caracterización ambiental y social del área de estudio y de disponer de la descripción del Proyecto, la cual fue facilitada por el promotor del Proyecto, se procedió a la identificación y evaluación de los probables riesgos e impactos.

Para el análisis de riesgos ambientales y sociales, los consultores utilizaron una matriz de vulnerabilidad ambiental y social (VAS) que incorpora un índice de vulnerabilidad ambiental y social (IVAS) para ponderar la incidencia ambiental y social de las obras a realizar sobre los factores ambientales y sociales identificados en el AID. De esta manera, la valoración del riesgo se produjo mediante la construcción de una matriz de consecuencias, una matriz de vulnerabilidad y una matriz de probabilidad, que permitió determinar si el riesgo es bajo, moderado, alto o muy alto. Esta información sirvió de base a la identificación de los impactos ambientales y sociales. Para ello, se construyó un cuadro de doble entrada o Matriz de Interacción (causa-efecto), en la que se analizó la interrelación entre las actividades del Proyecto generadoras de impactos y los elementos ambientales y sociales relevantes, sin emitir juicio de valor. En dicha matriz se identificaron todas las actividades que serán parte integrante del Proyecto y fueron ubicadas sobre las columnas, agrupadas de acuerdo con las distintas etapas del Proyecto (construcción u operación). De la misma manera, se identificaron todos los elementos ambientales, ubicándolos sobre las entradas de las filas. Posteriormente, se procedió a la valoración de los impactos identificados mediante una matriz de importancia (adaptada de Conesa - Fernández) presentada en el Capítulo 8 del presente estudio, que otorga atributos a los impactos y los pondera numéricamente.

Con base en la identificación y caracterización de los impactos potenciales asociados al Proyecto, se elaboraron los planes correspondientes al Plan de Manejo Ambiental, para sus diferentes etapas. Cabe destacar que, aunque la normativa nacional se refiere a este plan como “ambiental”, incorpora también medidas de carácter socioeconómico y cultural.

Con respecto a la participación ciudadana, como parte del EsIA, este proceso se ejecutó de la siguiente manera:

- **Identificación y análisis de partes interesadas**. Se levantó un listado preliminar de potenciales partes interesadas, considerando el tipo de Proyecto. Este listado fue validado con informantes claves y completado durante las giras de campo. Luego de la identificación, se procedió segregar los actores claves según su tipología y se realizó el análisis de estos, utilizando la metodología de "Análisis de Partes Interesadas". El análisis se concentró en establecer los actores que pudieran tener influencia sobre el Proyecto, ya sea por sus habilidades, conocimientos o posición de poder (actores clave), así como los directamente afectados o beneficiados (actores primarios) y quienes pudieran tener interés en el Proyecto de forma puntual, temporal o indirecta (actores secundarios). Para las categorías de actores se estableció cuáles podrían ser sus principales preocupaciones o interés en el Proyecto y la mejor forma de involucrarlos durante sus diferentes etapas.
- **Percepción de partes interesadas**. Tal y como se exige para los EsIA Categoría II en la República de Panamá, se decidió utilizar tres técnicas participativas:
    - **Reunión:** se realizó el 7 de junio de 2023, en las instalaciones de Finca El Oasis, cercana al área de Proyecto, con el fin de informar a partes interesadas sobre el proceso que se está llevando para realizar el Proyecto de rehabilitación de la vía, las características de esta obra, sus beneficios, posibles afectaciones y las medidas que se tomarán para la mitigación de estas.
    - **Encuestas:** Este proceso inició con la divulgación del Proyecto utilizando una pancarta informativa. Las encuestas fueron aplicadas a una muestra de la población de los caseríos cercanos.
    - **Entrevistas:** se realizaron a algunos actores clave y fueron levantadas en abril de 2023.
- **Volanteo.** Con el fin de informar a la población sobre la ejecución de la obra de rehabilitación de parte de la vía a la cima del Volcán Barú, se realizó la distribución

de volantes entre vecinos de las comunidades de Camiseta y El Salto, cercanos al área del Proyecto, así como a algunas partes interesadas por ser usuarios de la vía, tales como operadores de turismo y productores del área. Esta actividad se realizó el 15 de junio de 2023.

Luego de analizar los impactos ambientales identificados y contrastarlos con la percepción de la población sobre el Proyecto, se procedió a la elaboración del Plan de Manejo Ambiental que incorpora las medidas a aplicar, según la Jerarquía de la Mitigación. Estas medidas se sintetizan en un Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control, que comprende diversos planes que el promotor, contratista y/o subcontratistas deben implementar durante la ejecución de las obras y, en algunos casos, durante la operación del Proyecto.

FIN DE CAPÍTULO

4.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

Elaborado por:

MSc. Amelia Landau
Lic. Diana Troestch
Ing. MSc. María Rubio

El Proyecto consiste en la rehabilitación de 4.5 km del camino existente que conduce hacia la cima del Volcán Barú, iniciando en la garita de MiAMBIENTE en sentido hacia la cima (sector Camiseta). Incluye la limpieza y conformación de la calzada existente, sin modificar su ancho, colocación de material selecto, capa base, riego de imprimación y colocación de la carpeta asfáltica. Se reemplazarán las alcantarillas existentes y se instalarán cunetas para el drenaje de aguas pluviales. No se harán obras de remoción de vegetación arbustiva o arbórea, a excepción de la limpieza de herbáceas de las cunetas actuales que son de tierra.

El Proyecto inicia en las coordenadas aproximadas 972707.15 mN, 336217.32 mE donde finaliza la carretera de asfalto y da inicio el Parque Nacional Volcán Barú.

Las tuberías de hormigón transversales a reemplazar se ubican en las siguientes coordenadas, detalladas en la tabla que sigue.

Tabla 4-1. ***Coordenadas de ubicación de las tuberías de hormigón para cruces transversales a reemplazar***

N°	Coordenadas de ubicación UTM Zona 17 N	
	Metros Norte	**Metros Este**
1	972760	335998
2	972782	335964
3	972883	335784
4	972668	335736
5	972752	335549
6	972761	335498
7	972657	335314
8	972645	335439
9	972586	335140
10	972865	334678
11	973066	334584
12	972840	334271

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

Concretamente el Proyecto consistirá en la ejecución de las obras descritas en el esquema que se presenta a continuación.

Figura 4-1. **Obras para desarrollar por el Proyecto**



Rehabilitación de calzada

Consiste con la limpieza y conformación de la calzada actual para la instalación de base de agregados pétreos de mayor granulometría, capa base de material más fino en conjunto con arena, riego de imprimación como aditivo a la capa granular o material selecto y colocación de carpeta de hormigón asfáltico.



Limpieza y conformación de cunetas

Se hará la limpieza y conformación de las cunetas. Las cunetas serán pavimentadas con hormigón, de tipo trapezoidal.



Reemplazo e instalación de alcantarillas

Reemplazo e instalación de 12 alcantarillas de hormigón reforzado para los cruces transversales en el tramo a rehabilitar, con sus cabezales.



Pintura y Señalización general

Esta actividad consiste en la señalización y pintura de las líneas de la carretera, según especificaciones del MOP y la ATTT. A la vez se contempla la instalación de señalizaciones informativas en el alineamiento de la carretera.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

El Proyecto **no contempla la ampliación de la calzada y/o el desarrollo de otras actividades** dentro de su alineamiento. Por otro lado, realizará obras de protección ambiental, acorde a la naturaleza del Proyecto y en cumplimiento de los aspectos ambientales contemplados en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto, así como las que se emitan en la correspondiente resolución de aprobación del EsIA.

4.1 Objetivo de la actividad, obra o Proyecto y su justificación

Objetivos

Objetivo general

Contribuir a la circulación segura de usuarios, mediante la rehabilitación de un tramo de 4.5 km del camino existente que conduce hacia la cima del Volcán Barú, iniciando en la garita de MiAMBIENTE en sentido hacia la cima (sector Camiseta).

Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del Proyecto son los siguientes:

- Mejorar la infraestructura vial que da acceso al Parque Nacional Volcán Barú, en el sector de Camiseta, Boquete, específicamente en un tramo de 4.5 km sobre esta ruta.
- Favorecer el desarrollo de las actividades productivas, de mantenimiento y turísticas, realizadas por nacionales y extranjeros, dentro del PNVB.

Justificación

En la actualidad, el camino hacia la cima del Volcán Barú está conformado de tierra, material pétreo y sus drenajes consisten en cunetas de tierra, las cuales, debido a la erosión no permiten el drenaje adecuado de las aguas pluviales. El camino se encuentra en malas condiciones, lo que ha sido reconocido por las autoridades y otras entidades, al grado de que en el Plan de Uso Público del PNVB se lo cataloga como un acceso "*de gran confluencia por turistas y nacionales, que ingresan al parque mediante su ascensión a pie"*[5], aunque también ocurre movilización vehicular de productores, turistas y personas que brindan mantenimiento a las torres instaladas en la cima del Volcán Barú. Este tránsito de personas y vehículos se realiza en condiciones inseguras, por lo que el Proyecto constituye una necesidad para reducir los riesgos a los usuarios de la vía.

[5] **Ministerio de Ambiente (2016). Resolución N°DAPVS-0006-2016. Por la cual se aprueba el Plan de Uso Público del Parque Nacional Volcán Barú.**

***Figura 4-2*. Estado actual del camino existe hacia la cima del Volcán Barú, sector Camiseta.**



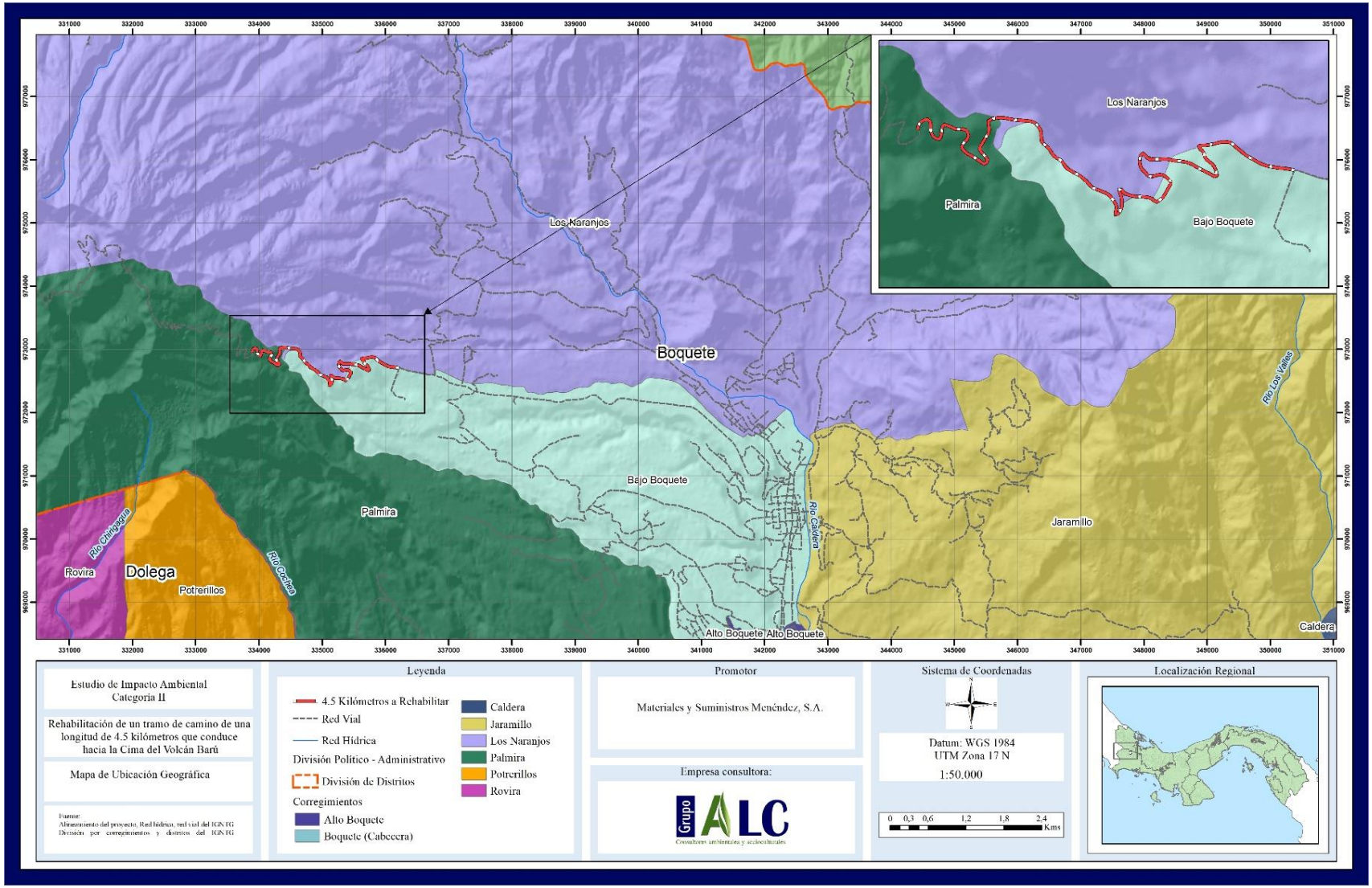
Créditos Fotográficos: J. Madrid, Grupo ALC Consultores, 2023.

Materiales y Suministros Menéndez, S.A., como propietario de Finca El Oasis y, velando por la seguridad de sus trabajadores y usuarios, considera de gran importancia el lograr mejorar las condiciones de este acceso, lo que a su vez reflejaría su nivel de compromiso en cuanto al cumplimiento del contrato de Concesión de Servicio CS-AP-2013 que mantiene, el cual establece en su cláusula cuarta la responsabilidad del promotor, en contribuir con MiAMBIENTE, en lo concerniente a la gestión de AP.

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

El alineamiento del camino a rehabilitar pasa por tres (3) corregimientos, los cuales son: Los Naranjos, Palmira y Bajo Boquete, todos en el distrito de Boquete, provincia de Chiriquí. En la siguiente figura, se puede visualizar la ubicación geográfica del Proyecto.

Figura 4-3. **Mapa de ubicación geográfica del Proyecto**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

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

En la tabla que sigue se presentan las coordenadas de los vértices que conforman el alineamiento del Proyecto.

Tabla 4-2. ***Coordenadas del alineamiento del Proyecto***

COORDENADA DEL ALINEAMIENTO				
PROYECCIÓN UTM - DATUM WGS 84				
PUNTO	**ESTE**	**NORTE**	**ESTACION**	**ELEVACIÓN**
1	336217.32	972707.15	0K+000	1814.02
2	336197.61	972710.52	0K+020	1817.22
3	336177.90	972713.89	0K+040	1821.42
4	336158.14	972716.94	0K+060	1825.79
5	336138.24	972718.96	0K+080	1830.15
6	336118.34	972720.97	0K+100	1834.52
7	336098.56	972723.89	0K+120	1838.89
8	336078.80	972727.01	0K+140	1843.15
9	336059.07	972730.27	0K+160	1846.76
10	336039.77	972735.48	0K+180	1849.86
11	336020.67	972741.40	0K+200	1852.95
12	336002.81	972750.32	0K+220	1856.11
13	335985.39	972760.14	0K+240	1859.54
14	335967.96	972769.95	0K+260	1863.25
15	335950.53	972779.77	0K+280	1867.24
16	335933.11	972789.58	0K+300	1871.52
17	335916.39	972800.53	0K+320	1876.08
18	335900.78	972813.03	0K+340	1880.91
19	335885.22	972825.60	0K+360	1885.84
20	335869.66	972838.17	0K+380	1890.57
21	335854.53	972851.25	0K+400	1894.96
22	335839.44	972864.37	0K+420	1899.21
23	335823.16	972875.84	0K+440	1903.47
24	335803.82	972880.37	0K+460	1907.73
25	335783.83	972880.00	0K+480	1911.98
26	335763.83	972879.57	0K+500	1916.24
27	335744.49	972875.81	0K+520	1920.40
28	335726.05	972868.59	0K+540	1924.10
29	335706.26	972865.68	0K+560	1927.81
30	335686.47	972862.77	0K+580	1931.62

COORDENADA DEL ALINEAMIENTO				
PROYECCIÓN UTM - DATUM WGS 84				
PUNTO	**ESTE**	**NORTE**	**ESTACION**	**ELEVACIÓN**
31	335666.66	972860.05	0K+600	1936.08
32	335646.67	972860.10	0K+620	1940.62
33	335628.40	972855.31	0K+640	1944.59
34	335634.62	972838.27	0K+660	1946.61
35	335648.60	972823.97	0K+680	1947.38
36	335660.00	972807.88	0K+700	1948.13
37	335664.38	972788.37	0K+720	1948.88
38	335675.08	972771.79	0K+740	1949.86
39	335690.75	972759.37	0K+760	1951.92
40	335706.41	972746.93	0K+780	1954.03
41	335719.72	972732.08	0K+800	1956.14
42	335728.64	972714.25	0K+820	1958.25
43	335735.03	972695.29	0K+840	1960.36
44	335739.52	972676.08	0K+860	1962.46
45	335723.89	972667.65	0K+880	1964.57
46	335706.30	972677.14	0K+900	1966.68
47	335688.78	972686.79	0K+920	1968.79
48	335671.12	972696.17	0K+940	1970.90
49	335653.06	972704.75	0K+960	1973.01
50	335635.18	972713.71	0K+980	1975.12
51	335617.91	972723.79	1K+000	1977.22
52	335600.63	972733.87	1K+020	1979.33
53	335583.36	972743.95	1K+040	1981.46
54	335565.13	972752.05	1K+060	1984.72
55	335545.55	972756.05	1K+080	1988.43
56	335525.87	972759.64	1K+100	1992.14
57	335506.19	972763.19	1K+120	1995.84
58	335486.26	972764.78	1K+140	1999.55
59	335466.32	972766.31	1K+160	2003.26
60	335446.94	972771.14	1K+180	2006.98
61	335427.35	972774.84	1K+200	2010.77
62	335407.35	972774.49	1K+220	2014.64
63	335387.36	972773.86	1K+240	2018.59
64	335367.37	972773.24	1K+260	2022.61
65	335347.38	972772.61	1K+280	2026.71
66	335327.40	972772.25	1K+300	2030.89
67	335310.29	972781.68	1K+320	2035.15
68	335296.20	972795.87	1K+340	2039.46

COORDENADA DEL ALINEAMIENTO				
PROYECCIÓN UTM - DATUM WGS 84				
PUNTO	**ESTE**	**NORTE**	**ESTACION**	**ELEVACIÓN**
69	335281.33	972808.96	1K+360	2043.78
70	335268.00	972797.79	1K+380	2047.81
71	335263.17	972778.38	1K+400	2051.43
72	335259.68	972758.75	1K+420	2054.63
73	335263.38	972739.22	1K+440	2057.42
74	335271.14	972720.84	1K+460	2059.79
75	335283.94	972705.51	1K+480	2061.81
76	335297.40	972690.72	1K+500	2063.78
77	335310.85	972675.92	1K+520	2065.76
78	335328.02	972667.18	1K+540	2067.77
79	335347.50	972671.54	1K+560	2069.90
80	335366.90	972676.41	1K+580	2072.14
81	335386.61	972679.17	1K+600	2074.48
82	335406.27	972675.73	1K+620	2076.84
83	335423.43	972665.73	1K+640	2079.19
84	335438.14	972652.17	1K+660	2081.55
85	335452.56	972638.36	1K+680	2083.91
86	335451.65	972619.65	1K+700	2086.50
87	335441.83	972602.23	1K+720	2089.42
88	335432.01	972584.80	1K+740	2092.66
89	335422.19	972567.38	1K+760	2096.23
90	335412.36	972549.96	1K+780	2100.12
91	335400.89	972533.69	1K+800	2104.30
92	335384.87	972521.76	1K+820	2108.51
93	335368.37	972510.47	1K+840	2112.72
94	335351.21	972517.26	1K+860	2116.93
95	335335.95	972530.16	1K+880	2121.14
96	335317.50	972537.53	1K+900	2125.35
97	335297.65	972539.93	1K+920	2129.56
98	335277.78	972542.21	1K+940	2133.77
99	335257.80	972543.16	1K+960	2137.98
100	335237.81	972543.76	1K+980	2142.20
101	335218.01	972545.99	2K+000	2146.41
102	335198.98	972552.13	2K+020	2150.62
103	335179.95	972558.28	2K+040	2154.83
104	335162.96	972568.35	2K+060	2158.94
105	335151.05	972584.40	2K+080	2162.84
106	335135.50	972588.24	2K+100	2166.52

COORDENADA DEL ALINEAMIENTO				
PROYECCIÓN UTM - DATUM WGS 84				
PUNTO	**ESTE**	**NORTE**	**ESTACION**	**ELEVACIÓN**
107	335138.59	972569.04	2K+120	2170.00
108	335144.28	972549.87	2K+140	2173.27
109	335149.76	972530.64	2K+160	2176.33
110	335151.36	972510.76	2K+180	2179.17
111	335150.91	972490.76	2K+200	2181.81
112	335147.49	972471.12	2K+220	2184.30
113	335139.01	972453.07	2K+240	2186.78
114	335127.45	972436.75	2K+260	2189.26
115	335111.14	972435.31	2K+280	2192.60
116	335112.92	972454.70	2K+300	2197.25
117	335117.40	972474.19	2K+320	2201.94
118	335115.44	972493.82	2K+340	2206.63
119	335104.72	972510.65	2K+360	2211.31
120	335093.22	972527.01	2K+380	2216.00
121	335081.53	972543.23	2K+400	2220.44
122	335066.87	972556.75	2K+420	2223.73
123	335049.20	972566.00	2K+440	2226.14
124	335030.68	972573.57	2K+460	2228.53
125	335012.17	972581.15	2K+480	2230.91
126	334993.66	972588.72	2K+500	2233.29
127	334975.24	972596.49	2K+520	2235.87
128	334958.74	972607.69	2K+540	2239.29
129	334945.70	972622.79	2K+560	2243.38
130	334932.83	972638.05	2K+580	2247.48
131	334917.45	972650.82	2K+600	2250.79
132	334901.98	972663.50	2K+620	2252.80
133	334886.41	972676.05	2K+640	2253.53
134	334868.97	972685.78	2K+660	2252.98
135	334851.06	972694.67	2K+680	2251.13
136	334833.14	972703.57	2K+700	2248.62
137	334815.68	972713.24	2K+720	2246.12
138	334802.54	972728.15	2K+740	2243.61
139	334791.89	972745.08	2K+760	2241.11
140	334780.02	972761.09	2K+780	2238.77
141	334763.67	972772.54	2K+800	2237.66
142	334746.73	972783.17	2K+820	2238.01
143	334730.57	972794.86	2K+840	2239.79
144	334718.65	972810.88	2K+860	2242.71

COORDENADA DEL ALINEAMIENTO				
PROYECCIÓN UTM - DATUM WGS 84				
PUNTO	**ESTE**	**NORTE**	**ESTACION**	**ELEVACIÓN**
145	334707.39	972827.41	2K+880	2245.73
146	334696.13	972843.94	2K+900	2248.74
147	334682.46	972858.36	2K+920	2251.87
148	334665.93	972869.63	2K+940	2255.58
149	334655.30	972885.66	2K+960	2259.90
150	334653.92	972905.61	2K+980	2264.76
151	334652.54	972925.56	3K+000	2269.68
152	334650.97	972945.50	3K+020	2274.60
153	334644.02	972964.11	3K+040	2278.41
154	334631.66	972979.81	3K+060	2280.22
155	334618.68	972995.01	3K+080	2281.10
156	334601.85	973005.57	3K+100	2281.98
157	334582.26	973009.13	3K+120	2282.85
158	334562.33	973010.85	3K+140	2283.77
159	334542.40	973012.56	3K+160	2285.35
160	334522.48	973014.28	3K+180	2287.84
161	334502.55	973016.00	3K+200	2291.20
162	334482.69	973018.26	3K+220	2294.84
163	334463.09	973022.25	3K+240	2298.47
164	334443.51	973026.34	3K+260	2302.11
165	334423.93	973030.39	3K+280	2305.75
166	334404.03	973032.04	3K+300	2309.20
167	334384.20	973029.72	3K+320	2310.98
168	334364.59	973025.79	3K+340	2310.76
169	334344.98	973021.87	3K+360	2308.92
170	334327.41	973013.81	3K+380	2306.94
171	334326.21	972994.37	3K+400	2305.76
172	334328.67	972974.52	3K+420	2305.95
173	334331.13	972954.68	3K+440	2306.35
174	334327.93	972935.75	3K+460	2306.74
175	334316.16	972919.58	3K+480	2307.14
176	334305.63	972902.59	3K+500	2307.53
177	334295.51	972885.34	3K+520	2307.93
178	334285.38	972868.09	3K+540	2308.32
179	334275.26	972850.84	3K+560	2308.85
180	334272.18	972831.98	3K+580	2309.78
181	334284.62	972816.43	3K+600	2311.12
182	334297.85	972801.43	3K+620	2312.86

COORDENADA DEL ALINEAMIENTO				
PROYECCIÓN UTM - DATUM WGS 84				
PUNTO	**ESTE**	**NORTE**	**ESTACION**	**ELEVACIÓN**
183	334311.08	972786.43	3K+640	2315.02
184	334321.43	972769.80	3K+660	2317.58
185	334314.72	972751.34	3K+680	2320.55
186	334298.58	972745.58	3K+700	2323.93
187	334282.00	972756.76	3K+720	2327.72
188	334265.42	972767.94	3K+740	2331.92
189	334248.84	972779.13	3K+760	2336.39
190	334232.25	972790.31	3K+780	2340.87
191	334214.65	972799.44	3K+800	2345.35
192	334196.57	972807.38	3K+820	2349.83
193	334181.52	972820.55	3K+840	2354.30
194	334167.27	972834.49	3K+860	2358.54
195	334162.48	972853.52	3K+880	2362.05
196	334170.49	972871.45	3K+900	2365.07
197	334184.20	972886.00	3K+920	2368.07
198	334197.60	972900.83	3K+940	2371.07
199	334203.70	972919.59	3K+960	2374.07
200	334199.05	972938.85	3K+980	2377.07
201	334187.37	972954.56	4K+000	2380.07
202	334168.06	972958.21	4K+020	2383.07
203	334148.06	972958.09	4K+040	2386.07
204	334128.18	972959.37	4K+060	2388.68
205	334109.64	972966.84	4K+080	2390.67
206	334091.18	972974.54	4K+100	2392.35
207	334072.72	972982.24	4K+120	2394.03
208	334053.80	972987.84	4K+140	2395.90
209	334040.98	972974.42	4K+160	2399.09
210	334038.32	972954.60	4K+180	2402.44
211	334035.65	972934.78	4K+200	2405.79
212	334032.99	972914.95	4K+220	2409.13
213	334022.59	972899.35	4K+240	2412.48
214	334003.02	972901.54	4K+260	2415.83
215	333986.71	972912.20	4K+280	2419.17
216	333977.46	972929.92	4K+300	2422.52
217	333970.08	972948.42	4K+320	2425.66
218	333969.41	972968.35	4K+340	2427.41
219	333970.13	972988.34	4K+360	2428.97
220	333965.41	973007.39	4K+380	2430.50

COORDENADA DEL ALINEAMIENTO				
PROYECCIÓN UTM - DATUM WGS 84				
PUNTO	**ESTE**	**NORTE**	**ESTACION**	**ELEVACIÓN**
221	333949.76	973019.22	4K+400	2431.66
222	333930.31	973018.18	4K+420	2432.58
223	333913.19	973007.85	4K+440	2433.82
224	333899.59	972993.37	4K+460	2435.86
225	333892.60	972974.74	4K+480	2438.40
226	333887.78	972955.33	4K+500	2440.29

Fuente: Promotor del Proyecto

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

Para su ejecución, todo Proyecto de inversión requiere de tres fases bien definidas, ellas son: planificación, construcción y operación, adicionalmente se puede plantear una cuarta fase de abandono, en caso de que el Proyecto quede inconcluso durante su construcción o estando en la fase de mantenimiento se decida su cese, lo que es poco probable. A continuación, se describen las distintas fases que comprenden el Proyecto.

4.3.1 Planificación

Durante la fase de planificación se llevaron a cabo las siguientes actividades: solicitud de viabilidad ambiental y posterior aprobación por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad del Ministerio de Ambiente, la cual fue otorgada a través de la Resolución No. DAPB-188-2022 de 8 septiembre de 2022. Se llevaron a cabo actividades técnicas como el levantamiento topográfico (incluyendo topografía especial), diseño y elaboración de planos de anteproyecto. Durante esta fase se elaboró el presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA). Posteriormente, el Promotor durante esta fase realizará también la aprobación de permisos necesarios para la ejecución de las obras.

4.3.2 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).

Una vez culminada la etapa de planificación, se procederá con la etapa de construcción / ejecución del Proyecto, como se detalla en esta sección.

Actividades e infraestructuras a desarrollar en esta fase

Durante la etapa de construcción es cuando se pueden llegar a generar la mayor parte de los impactos, a consecuencia de las actividades que se deberán realizar para la rehabilitación del camino existente, según se especifica a continuación.

a) Rehabilitación del camino existente con una longitud de 4.5 kilómetros y reemplazo de drenajes tubulares.

Las actividades propias para la rehabilitación de los 4.5 kilómetros de vialidad existente son las siguientes:

- *Limpieza de la calzada:* Considerando que no se hará ampliación de la actual calzada, se plantea la limpieza general de la rodadura del camino, eliminando de este las piedras de mayor tamaño que obstruyan su conformación.
- *Conformación de la calzada:* Consiste en conformar la base del camino mediante la utilización de equipo pesado, manteniendo el nivel del suelo para las posteriores actividades constructivas.
- *Colocación de material selecto o subbase:* Consiste en la colocación de material selecto en primera instancia, siendo este una base de agregados pétreos de mayor granulometría la cual puede estar constituida por ripio, tosca, granito desintegrado, gravilla, u otro material. La dimensión máxima de las partículas del material selecto, comúnmente serán menor de 76.2mm. Esta capa será compactada sobre la sección de la rodadura del camino, con adición de agua en todo el ancho requerido para obtener una superficie lisa y uniformemente compactada, a través del uso de maquinaria pesada como las aplanadoras mecánicas.
- *Base de agregados pétreos o capa base*: Consiste en la colocación una o más capas compactadas de agregados pétreos más finos en conjunto con arena, este material puede

estar constituido por piedra o cascajo triturados. Estas capas serán compactadas sobre una subbase previamente constituida y el esparcimiento del material de base se hará con esparcidoras autopropulsadas de agregados o vagones de volquete debidamente equipado para distribuir el material en una capa uniforme para su posterior compactación.

- *Riego de imprimación*: El riego de imprimación consiste en la aplicación de un ligante bituminoso o emulsión asfáltica sobre una capa granular (capa base), añadida previamente a la colocación de capas de tratamiento asfáltico. El riego de imprimación se aplicará en la rodadura en el ancho de la sección del camino regándola en forma continua y uniforme. La penetración normal del riego será de 8 a 10 mm, permitiéndose una buena adherencia entre el material asfáltico y el pétreo de la capa base.
- *Colocación de carpeta de hormigón asfáltico*: Este trabajo consistirá en el suministro y colocación de una o más capas o carpetas de agregado pétreo y cemento asfáltico caliente para uso vial, extendidas y compactadas sobre una superficie específica y preparada, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, espesores y secciones transversales especificados por el promotor. El espesor de la carpeta asfáltica será de 0.05 m. Los materiales pétreo y material asfaltico, deberán cumplir con las normas y regulaciones como el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 85-2005 “Cemento asfáltico para uso vial clasificados por viscosidad”, AASHTO T 2 (ASTM D 75), ASTM D 140, entre otros. El hormigón asfáltico será adquirido de empresas proveedoras en la región.

b) Desmantelamiento y colocación de tuberías de hormigón reforzado para los cruces transversales

Consiste en el desmantelamiento y retiro de 12 drenajes tubulares (alcantarillas) existentes, las cuales serán reemplazadas por tuberías de hormigón reforzado de 0.60 m de diámetro para los cruces transversales a lo largo del alineamiento. A la vez se contemplará la construcción de cabezales en las salidas de las tuberías.

c) Conformación de cunetas pluviales

En la actualidad las cuentas del Proyecto se encuentran revestidas de forma natural (tierra), y las mismas han presentado socavación y cárcavas a raíz de procesos erosivos a lo largo de

los años. La rehabilitación del camino incluye la conformación de las cunetas, lo que a su vez contempla las siguientes actividades:

- *Limpieza y conformación de las cuentas*: Consiste en la limpieza general de la vegetación herbácea que se haya extendido sobre las cunetas existentes. Posterior a esto, se realizará su conformación considerando las secciones típicas del diseño de cunetas, las cuales consistirán en cunetas tipo trapezoidal.
- *Revestimiento*: Las cunetas previamente conformadas serán revestidas por hormigón, según las especificaciones de b=0.30 y h=0.20.

d) Pintura y señalización general

Esta actividad consiste en la señalización y pintura de las líneas de la carretera, según especificaciones del MOP y la ATTT. A la vez se contempla la instalación de señalizaciones informativas en el alineamiento de la carretera. Considerando la ubicación de la vía, dentro de un AP, también será tomado en cuenta el Manual de

El Proyecto no contempla la necesidad de establecer un sitio de préstamo de material, ni de acopio y/o trituración. Todo el material será adquirido por proveedores locales y utilizados según la necesidad de la programación de la obra. Tampoco se contempla la instalación de plantas de asfalto en el área de del Proyecto.

El detalle del diseño del Proyecto se presenta en el **Anexo No. 4.**

Infraestructura para desarrollar

Por la naturaleza del Proyecto y su ubicación dentro de un AP, no se contempla el establecimiento de sitios de botadero, campamentos, ni oficinas de campo. En caso de requerirse alguna de estas estructuras, estas serán establecidas, temporalmente, en una propiedad del promotor del Proyecto ubicada en Volcancito, Boquete.

La infraestructura típica por desarrollar en el Proyecto consiste en:

- Rehabilitación de 4.5 km del camino existente que conduce hacia la Cima del Volcán Barú, en el sector Camiseta.
- Colocación de tuberías tubulares (alcantarillas) de hormigón reforzado para los cruces transversales.
- Construcción de cunetas revestidas de concreto.

Equipo por utilizar

Los principales equipos y maquinarias para utilizar durante la ejecución del Proyecto se enuncian a continuación.

Tabla 4-3. ***Equipos y maquinaria por utilizarse en la ejecución del Proyecto***

Equipo y maquinaria	Cantidad de referencia
Aplanadora mecánica (compactadora)	1
Planta móvil de concreto	1
Planta móvil de asfalto	1
Pavimentadora de asfalto	1
Motoniveladora	1
Tractor Topador D-8, o similar	1
Camión volquete	1
Retroexcavadora o cargador frontal	1
Camión cisterna de agua	1
Palas manuales	4
Picos	4
Carretillas manuales	6

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Como se deriva de la Tabla anterior, se utilizará el mínimo de equipos y maquinarias posibles en el Proyecto.

La aplanadora será auto propulsada, del tipo de ruedas de acero vibratorias, para la compactación inicial e intermedia y de llantas neumáticas para la compactación y sellada de la capa de rodadura final. La pavimentadora asfáltica será del tipo auto propulsada y provista de todos los controles y accesorios para esparcir y enrasar la mezcla uniformemente.

Además, se requerirán equipos y herramientas manuales, tales como carretillas, palas, picos, entre otros para trabajos menores y de apoyo en la conformación de cunetas.

Se espera que la frecuencia de movilización de equipos y maquinaria se genere a medida que avanzan las distintas actividades del Proyecto, debido a que no se intervendrán áreas aledañas al alineamiento, se coordinaran las actividades de forma tal que se permita el flujo vehicular característico en el sector y se reduzca la necesidad de circulación de la maquinaria y equipos del Proyecto.

En la medida de lo posible, se hará trabajo manual.

Mano de obra

El desarrollo de las obras del Proyecto generará empleos directos e indirectos durante la etapa de construcción. Se estima una contratación de veinte (20) personas para el desarrollo del Proyecto en la fase de construcción y, de forma puntual, cuatro (4) personas cuando se realicen mantenimientos menores a la vía, durante operación. A continuación, se indican la mano de obra encargada de la ejecución de las diferentes actividades constructivas.

- Fase de construcción/ejecución:
    - Ingeniero residente
    - Personal operativo
        - Capataz
        - Operadores de equipo y maquinaria pesada
        - Topógrafo
        - Albañiles
        - Ayudantes generales / obreros

De igual manera, se requerirá personal calificado para el seguimiento ambiental del Proyecto durante la construcción de las obras.

El Proyecto generará empleos indirectos, como son los transportistas que se beneficiarán a través del transporte de los trabajadores al área del Proyecto, los dueños de hospedaje en caso de que los trabajadores deseen quedarse en Boquete mientras duren las actividades de construcción, otro empleo indirecto se relaciona a los dueños de restaurantes los cuales ofrecerán el servicios de alimentación a los trabajadores y el servicio de suministros de construcción (arena, grava, asfalto, concreto, otros), entre otros. Si se considera que, por cada empleo directo, se pueden llegar a generar hasta cinco (5) empleos indirectos, se estima en cien (100) los empleos indirectos durante la construcción de las obras y en veinte (20) los empleos indirectos durante la operación, referida exclusivamente a las actividades de mantenimiento.

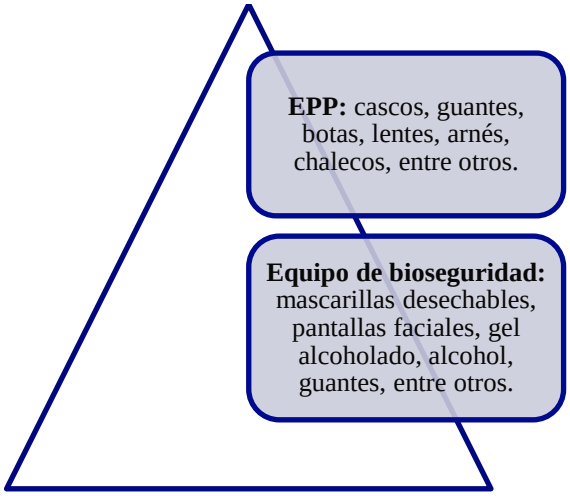
Insumos

Las necesidades de insumos se refieren a los requerimientos e insumos, en diferentes medidas y etapas de desarrollo del Proyecto. Para este Proyecto, la etapa de construcción es la que

demanda una mayor cantidad de insumos, tanto en materiales de construcción y equipos de protección personal y colectiva.

Así mismo se requerirán insumos obligatorios para el personal, tales como:

Figura 4-4. **Tipos de equipos de protección personal**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Los materiales para la rehabilitación del camino existente consisten, en primera instancia, de material pétreo de diferente granulometría y arena, estos materiales serán adquiridos mediante la contratación de empresas que brindan estos servicios y que, a su vez, cuenten con todos los permisos y/o concesiones correspondientes. El concreto y asfalto serán adquiridos de empresas que se dedican a la producción de estos, así como su movilización hacia el sitio de obras, mediante plantas móviles. Las tuberías de hormigón reforzadas serán adquiridas de casas comerciales de construcción.

Servicios básicos requeridos

Los servicios básicos que se requerirán en la ejecución del Proyecto *Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la Cima del Volcán Barú*, se describen a continuación:

- **Agua:** El agua para uso industrial será trasladada en camiones cisterna desde una propiedad del promotor en Volcancito, Boquete, al sitio del Proyecto. El agua potable

para consumo de los trabajadores será proporcionada mediante la compra de garrafones en comercios locales.

- **Servicio sanitario:** Durante la fase de construcción, se instalarán letrinas sanitarias portátiles para el manejo de las aguas producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, a razón de 1 por cada 15 trabajadores. Estas letrinas serán alquiladas a empresas dedicadas a esta actividad, quienes, a su vez, son responsables de su mantenimiento.
- **Energía eléctrica:** Para las actividades de campo no se requerirá del uso de energía eléctrica. En caso de requerirse para el corte de varillas de acero para los cabezales u otro elemento constructivo, estos trabajos serán realizados en la propiedad del promotor en Volcancito, Boquete y posteriormente trasladados al área del Proyecto.
- **Vías de acceso:** El acceso directo hacia el camino a rehabilitar, se da principalmente por la vía terrestre de El Salto, que va desde Bajo Boquete al lugar poblado llamado Camiseta y de allí a la cima del Volcán Barú.
- **Transporte público:** Se puede acceder al área del Proyecto mediante transporte público (colectivo) de la ruta El Salto, así como por vehículos particulares, esto, hasta donde finaliza la carretera pavimentada (El Salto) e inicia la ruta de ascenso hacia el Volcán. Hasta el sitio del Proyecto, se accede mediante vehículos modificados o de doble tracción, que cuenten con el respectivo permiso para el ingreso al AP.

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

En esta sección se detallarán las actividades que conllevará la fase de operación del Proyecto, el equipo requerido, la mano de obra requerida, insumos y servicios básicos.

Actividades e infraestructuras a desarrollar en esta fase

Las actividades de operación consisten en mantenimientos rutinarios y correspondiente principalmente a lo siguiente:

- *Desmonte manual o mecánico*: Esta acción corresponde a mantener libre de elementos extraños (escombros, basura, desechos, derrumbes, etc.) el área comprendida entre los límites laterales del derecho de la vía. También incluye la eliminación de la maleza que impida la visibilidad de los letreros de señalización o visibilidad vehicular.
- *Limpieza de cunetas pavimentadas*: Consiste en el mantenimiento de las cunetas pavimentadas, específicamente mantenerlas limpias de sedimentos o sólidos que interrumpan el buen drenaje de las aguas de escorrentía.
- *Limpieza de los drenajes transversales*: Consiste en la limpieza manual o por otro método, para despejar los drenajes transversales de desechos sólidos, ramas, troncos o cualquier elemento que imposibiliten el libre curso de las aguas discurran a través de estas.
- *Cubrir huecos en la calzada revestida y parcheo*: Esta actividad consiste en rellenar con material selecto (tosca o grava), los huecos que vayan generándose sobre la calzada, sobre los cuales posteriormente se realizará el parcheo mediante la colocación de mezcla fría (emulsión).

Estas actividades se realizarán, de forma puntual, en coordinación con las autoridades competentes MOP-MiAMBIENTE, de requerirse a futuro.

Para el desarrollo de estas actividades no se requiere del desarrollo de infraestructuras.

Equipos a utilizar

Dentro de los equipos y maquinarias utilizadas para el mantenimiento del Proyecto, se indican los siguientes:

Tabla 4-4. ***Equipos y maquinaria para utilizarse en la operación del Proyecto***

Equipo y maquinaria	Cantidad de referencia
Maquina corta césped	2
Palas manuales	4
Rastrillos	2

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

En esta fase, los equipos a utilizarse serán en menor cantidad, siendo estos manuales. Las actividades rutinarias se refieren a la limpieza de cunetas y emparchado, principalmente, lo que se estima será necesario realizar, al menos una vez al año.

Mano de obra

Durante la fase de operación, solamente se requerirá, de forma puntual, la contratación de hasta cuatro (4) personas para las actividades rutinarias de mantenimiento, cuyo perfil será como ayudantes generales y/o obreros. Los empleos indirectos están asociados a la provisión de bienes y servicios diversos y la provisión de transporte.

Insumos

Durante la fase de operación, serán necesarios insumos para la limpieza y mantenimiento menor de las infraestructuras del Proyecto, antes detalladas. Podría requerirse la adquisición de material selecto (tosca o grava), para cubrir los huecos que vayan generándose sobre la calzada y mezcla fría (emulsión).

De igual forma se requerirá el portar equipo de protección personal, para asegurar la integridad física de los trabajadores.

Servicios básicos requeridos

Durante la fase de operación, se requerida de los siguientes servicios básicos:

- **Agua:** El agua potable para consumo de los trabajadores durante la fase de operación, será proporcionada mediante la compra de garrafones en comercios locales.
- **Servicio sanitario:** Durante la fase de operación no se contará con personal permanente en el sitio, ya que los trabajos de mantenimiento serán puntuales. De ser necesario, se instalará una letrina.
- **Energía eléctrica:** Durante la fase de operación no se requerirá el suministro de energía eléctrica para las actividades de mantenimiento rutinario.

- **Vías de acceso:** El acceso directo hacia el camino a rehabilitar, se da principalmente por la vía terrestre de El Salto, que va desde Bajo Boquete al lugar poblado llamado Camiseta y de allí a la cima del Volcán Barú.
- **Transporte público:** Se puede acceder al área del Proyecto mediante transporte público (colectivo) de la ruta El Salto, así como por vehículos particulares, esto, hasta donde finaliza la carretera pavimentada (El Salto) e inicia la ruta de ascenso hacia el Volcán. Hasta el sitio del Proyecto, se accede mediante vehículos modificados o de doble tracción, que cuenten con el respectivo permiso para el ingreso al AP.

4.3.4 Cierre de la actividad, obra o Proyecto

En consideración a la naturaleza del Proyecto, no se contempla su abandono o cierre, si bien, al finalizar la rehabilitación de la vía, se hará una verificación completa para asegurar el retiro de todos los materiales, insumos, equipos y cualquier residuo que pudiera quedar en campo, para evitar afectaciones a transeúntes o a la biodiversidad del área protegida.

4.3.5 Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases

El Proyecto de rehabilitación del camino existente de 4.5 km está concebido para ejecutarse en un plazo de seis (6) meses. La etapa de operación no será desarrollada por el Promotor, quien podrá, junto al MOP y MiAMBIENTE, determinar posibles mantenimientos a futuro.

Tabla 4-5. ***Cronograma de ejecución del Proyecto***

Fase	Actividad	Trimestres			
		I	II	III	IV
Planificación	Estudio de factibilidad	■			
	Viabilidad Ambiental	■			
	Levantamiento topográfico	■			
	Prediseño de los elementos estructurales	■			
	Estudio de Impacto Ambiental	■			
Construcción / ejecución	**Rehabilitación del camino existente**				
	Nivelación manual del tramo a intervenir		■		
	Limpieza de las áreas donde se colocarán las alcantarillas pluviales		■		
	Desmantelamiento y colocación de tuberías de hormigón reforzado		■	■	

Fase	Actividad	Trimestres			
		I	II	III	IV
	Material selecto o subbase		■	■	
	Capa base		■	■	
	Riego de Imprimación		■	■	
	Carpeta de Hormigón Asfáltico		■	■	
	Conformación de cunetas pluviales				
	Limpieza y conformación de las cunetas		■		
	Revestimiento de las cunetas			■	
Operación	Mantenimiento rutinario (se estima anual)				■

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

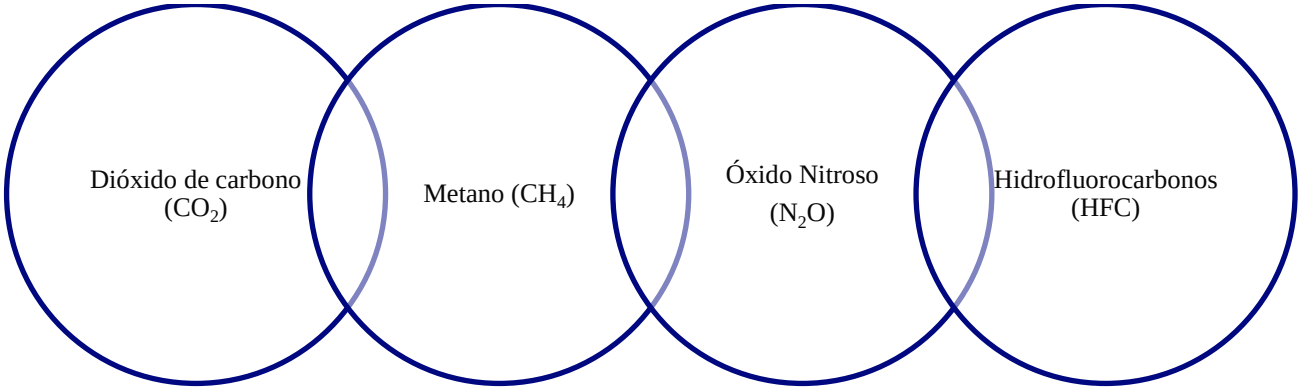
4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

Los gases de efecto invernadero (GEI), son componentes gaseosos de la atmósfera, natural o antropogénica, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie de la tierra, por la propia atmosfera y por las nubes[6].

Según el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Panamá, las emisiones y absorciones de Gases de Efecto Invernadero incluidas en el INGEI de Panamá en el 2017, fueron -15,867 kt de CO_2, 169.3 kt de CH_4, 3.4 kt N_2O y 454.2 kt CO_2 eq de HFC. Cabe resaltar que Panamá, es un sumidero neto de GEI, lo que significa que en el país se absorbe más GEI de los que se emiten a la atmósfera[7].

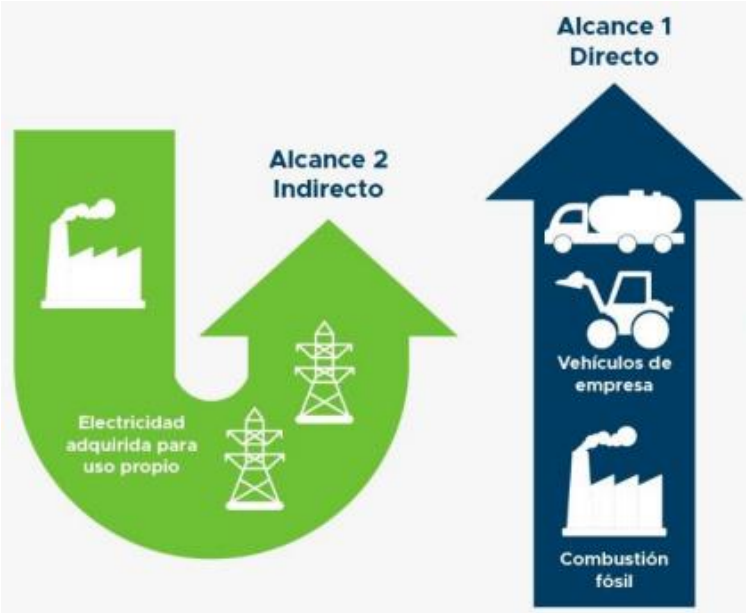
Algunos de los GEI relevantes son:

[6] IPCC, 2013. Glosario.
[7] Ministerio de Ambiente. 2020. Informe de inventario nacional 2020.



La identificación de los GEI para el Proyecto se realiza a partir del alcance y el tipo de fuentes potenciales de emisiones, según el protocolo de GEI, los que se clasifican de la siguiente manera.

Figura 4-5. **Alcances y tipo de fuentes de emisión**



Fuente: MiAMBIENTE, 2021

Como se deriva de la figura anterior, el alcance 1, se refiere a emisiones directas que genera la organización, siempre y cuando mantenga la propiedad de las fuentes que las generan o estén bajo su control operacional. En este alcance existen cuatro tipos de fuentes de emisiones:

- *Emisiones de fuentes móviles*: Ocasionadas por el uso de combustibles en medios de transporte internos de la organización (montacargas, tractores, maquinaria de construcción, etc.) y externos a la misma (automóviles, camiones, buses, motocicletas,

trenes, barcos, aviones, etc.) que sean propiedad de la compañía o que se encuentren bajo su control operacional.

- *Emisiones de fuentes fijas:* Son aquellas que están centralizadas en determinados puntos y que normalmente cuentan con una chimenea. Normalmente están asociadas a hornos, estufas, calderas y otro tipo de equipos que funcionan bajo sistemas similares.
- *Emisiones de proceso*: Hay algunos procesos productivos que generan emisiones relacionadas con las reacciones fisicoquímicas asociadas con el proceso mismo, como el caso del sector cemento, del acero, la producción de amoniaco o cal, entre otros.
- *Emisiones fugitivas*: Son emisiones no intencionales que producen algunos equipos o procesos con los que cuentan las organizaciones y que normalmente están asociados a sistemas auxiliares. Algunos ejemplos de estas emisiones son los HFC de los sistemas de refrigeración y aires acondicionados fijos y móviles, los extintores, entre otros.
- *Vegetación eliminada*: Emisiones causadas por la remoción de capa vegetal durante la construcción.

Por su parte las emisiones del alcance 2, son las emisiones indirectas generadas por el consumo de electricidad adquirida de la red eléctrica centralizada externa[8]. El principal tipo de emisión de este alcance es la *Electricidad consumida*.

Considerando la naturaleza del Proyecto, se identificaron las fuentes que se presentan a continuación.

Tabla 4-6. ***Identificación de fuentes de emisión, según alcance y tipo para el Proyecto.***

Fuente de emisión	Alcance	Tipo
Consumo de combustible por flota vehicular del Proyecto.	Alcance 1	Fuente móvil
Consumo de combustible por maquinaria y equipos pesados subcontratada para el Proyecto.	Alcance 1	Fuente móvil

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

[8] **MiAMBIENTE. 2021. Estándar Técnico de Reduce tu Huella Corporativo – Carbono de la República de Panamá.**

Dentro de los principales gases liberados a la atmósfera de las fuentes de emisión antes indicadas, se menciona el CO_2, producto del consumo de combustibles fósiles, en este caso el petróleo en los vehículos, equipo y maquinaria pesada a utilizar en el Proyecto. Por su parte la combustión incompleta de hidrocarburos en el combustible puede generar la emisión de metano (CH_4). En menor cantidad, se emitirá óxido nitroso (N_2O), como consecuencia de este mismo proceso de la quema de combustibles fósiles.

4.5 Manejo y disposición de desechos y residuos en todas las fases

En esta sección se presenta información sobre los diferentes tipos de desechos que pudiera generarse durante las etapas del Proyecto, así como lo referente a su manejo y disposición. En las etapas de construcción y operación se producirán desechos sólidos y líquidos, principalmente.

4.5.1 Sólidos

Los desechos sólidos generados durante todas las etapas del Proyecto corresponden principalmente a los de tipo doméstico y/o comunes. El detalle del manejo de estos en cada fase o etapa del Proyecto se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 4-7*. Manejo de desechos sólidos durante las distintas etapas del Proyecto.*

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Etapa de planificación	No se producirán desechos sólidos que afecten el área de Proyecto en esta etapa.
Etapa de construcción	Durante esta fase se generarán desechos de tipo orgánico producto de las actividades de limpieza y conformación de la calzada y área de cunetas. Este material resultante será trasladado a una propiedad del Promotor del Proyecto ubicada en Volcancito, fuera del área protegida para su uso como relleno dentro de esta misma propiedad. Otros desechos sólidos como restos de madera, caliche, restos de concreto también serán traslados a esta misma propiedad para ser usada como relleno. Los desechos sólidos domésticos estarán conformados por residuos de alimentos, residuos de envases vacíos de cartón, latas, plásticos entre otros, generado principalmente por los trabajadores, estos serán recolectados diariamente, para ello se dispondrán de bolsas plásticas en cada frente de obra, posteriormente serán recolectados al final del día y trasladados a Boquete, para su posterior disposición final en el Relleno Sanitario de Boquete.

	En casos de restos útiles, estos podrán ser reutilizados en otras obras, reciclados o vendidos, según aplique.
Fase de Operación	Como parte del Proyecto, durante las actividades rutinarias de mantenimiento no se prevé la generación de desechos. Sin embargo, de ocurrir, se seguirá el mismo procedimiento que en construcción.
Fase de Abandono	No se espera el abandono del Proyecto.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

4.5.2 Líquidos

Los desechos líquidos generados durante todas las etapas del Proyecto corresponden principalmente a los de tipo doméstico y/o comunes. El detalle del manejo de estos en cada fase o etapa del Proyecto se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 4-8. ***Manejo de desechos líquidos durante las distintas etapas del Proyecto.***

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Etapa de planificación	Los desechos estarían compuestos por aquellos generados de las necesidades fisiológicas de quienes laboran en oficinas de la empresa (empresa contratista del levantamiento y diseño del Proyecto, empresa contratista encargada de la elaboración del EsIA) donde existen sanitarios higiénicos.
Etapa de construcción	Los desechos estarán compuestos por aquellos generados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores del Proyecto. Estos residuos se manejarán mediante la instalación de letrinas portátiles, tal como lo exigen las normas de construcción. La empresa promotora proveerá estas letrinas con base en el número de trabajadores. En caso de contar con personal femenino, se instalará una letrina exclusivamente para este personal. La empresa encargada del alquiler de las letrinas sanitarias portátiles proporcionará el mantenimiento, limpieza y desinfección de forma periódica. No se realizará lavado de vehículos o maquinaria en el área de Proyecto. En caso de derrames accidentales estos serán manejados mediante las medidas del PMA.
Fase de Operación	Estos estarían compuestos principalmente por aquellos generados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores del Proyecto en esta fase, en la cual se instalarían letrinas portátiles en caso de requerirse.
Fase de Abandono	No se espera el abandono del Proyecto.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

4.5.3 Gaseosos

Los desechos gaseosos generados durante todas las etapas del Proyecto corresponden principalmente a las emisiones gaseosas que se generen de las fuentes móviles y de los equipos y maquinarias con motores de combustión interna. El detalle del manejo de estos en cada fase o etapa del Proyecto se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 4-9. ***Manejo de desechos gaseosos durante las distintas etapas del Proyecto.***

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Etapa de planificación	No se generan desechos de este tipo.
Etapa de construcción	Durante la etapa de construcción, las emisiones gaseosas que se generen procederán principalmente de fuentes móviles y de los equipos y maquinarias con motores de combustión interna. Se garantizará el adecuado mantenimiento de los motores y sistemas de escape de los equipos rodantes y de toda la maquinaria de trabajo con el fin de reducir las emisiones y cumplir con lo establecido en la Normativa Ambiental vigente. Con el propósito de minimizar el exceso de polvo y material particulado, durante la construcción se humedecerá frecuentemente el área, utilizando para esto un camión cisterna según sea necesario.
Etapa de Operación	Las emisiones gaseosas generadas durante esta etapa corresponden a resultantes de la combustión interna de los vehículos que, periódicamente, harán uso del tramo del camino rehabilitado y no tienen medida especial de manejo.
Etapa de Abandono	No se espera el abandono del Proyecto.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

4.5.4 Peligrosos

Con respecto al manejo de desechos peligrosos, se expone la información relevante para cada etapa, a continuación.

Tabla 4-10. ***Manejo de desechos peligrosos durante las distintas etapas del Proyecto***

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Etapa de planificación	No se generarán desechos de este tipo.
Etapa de construcción	Durante la etapa de construcción, los desechos peligrosos están relacionados al derrame accidental de productos derivados de hidrocarburos, como sería el caso de derrames de combustible y lubricantes por parte de los equipos pesados y

ETAPA	DESCRIPCIÓN
	vehículos a utilizarse en el Proyecto. Esto se evitará brindando mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos, maquinaria pesada y vehículos. En caso tal de generarse un derrame, se procederá a la descontaminación del suelo mediante productos desintegrantes de partículas de hidrocarburos, como Simple Green o Biosolve. Otro elemento peligroso por utilizarse es el asfalto, sin embargo, se procurará en todo momento el uso y colocación de este producto en las áreas exclusivas a intervenir (calzada). Este producto será distribuido mediante un equipo especializado. Otro elemento que considerar son los residuos de pintura, los cuales deben ser recolectados y limpiados sin generar contaminación al suelo, para su adecuada disposición final.
Fase de Operación	No se espera generar desechos peligrosos durante esta fase.
Fase de Abandono	No se espera el abandono del Proyecto.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

En general, el manejo temporal de los desechos será responsabilidad del promotor del Proyecto en conjunto con el contratista de la obra durante la construcción, quienes deberán coordinar con el Municipio de Boquete, como responsable de la recolección de desechos sólidos en Boquete y empresas recicladoras para la disposición de varios de estos desechos, su reciclaje o reutilización. Durante los mantenimientos puntuales a realizarse en operación, en caso de que la coordinación con el MOP y MiAMBIENTE así lo determinen, el Promotor del Proyecto se responsabilizará de esta recolección. Sin embargo, los desechos generados de los usuarios de la vía no son responsabilidad del Promotor.

Cabe resaltar que en el área del Proyecto **no** se establecerán áreas de almacenamiento de desechos, ni campamentos, ni acopio de material; todo material será traslado de forma diaria para su utilización según su programación. De igual forma se trasladarán los desechos generados de forma diaria a una propiedad del promotor ubicada en Volcancito, en el corregimiento de Bajo Boquete.

4.6 Uso del 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.

En la actualidad, el distrito de Boquete no cuenta con un Plan de Ordenamiento Territorial. Sin embargo, el Parque Nacional Volcán Barú, cuenta con un Plan de Manejo (actualmente en revisión) y un Plan de Uso Público. Mediante su revisión, se determinó que el alineamiento del Proyecto se ubica dentro de la *zona de uso intensivo.* Esta zona contiene áreas que han sufrido un alto grado de intervención humana y el objetivo principal establecido para esta, es la de permitir actividades agrícolas, ganaderas, comunicación (antenas) y otros Proyectos particulares de desarrollo. A la vez está identificada como una zona de acceso por carretera hacia la cima del Volcán Barú[9]. Como ya se ha indicado, el promotor del Proyecto cuenta con la viabilidad ambiental para la ejecución de este dentro del área protegida.

4.7 Monto global de la inversión

El monto de inversión global será de B/. 2,500,0000.00 (dos millones y medio).

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

En este acápite se presenta la principal legislación, normas técnicas y demás instrumentos de gestión, aplicables al Proyecto "*Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú*". Este listado no pretende ser exhaustivo y no elimina la responsabilidad de aplicar cualquier normativa nacional vigente que, por omisión, no haya sido incluida en este listado.

Constitución Política de la República de Panamá

La Constitución Política de la República de Panamá, actualmente vigente, data de 1972, con reformas en 1978, 1983 y 2004. Es en la reforma de 1983, cuando introduce un capítulo sobre

[9] **Plan de Manejo del Parque Volcán Barú. 2004. Pág. 77**

"Régimen Ecológico", que expresamente señala (los artículos están numerados según la versión 2004):

Artículo 118. Es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana.

Artículo 119. El Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deben de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas.

Artículo 120. El Estado reglamentará, fiscalizará y aplicará oportunamente las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina, así como de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia.

Artículo 121. La Ley reglamentará el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, a fin de evitar que, del mismo, se deriven perjuicios sociales, económicos y ambientales.

Artículo 109. "Es función esencial del Estado velar por la salud de la población de la República. El individuo, como parte de la comunidad, tiene derecho a la promoción, protección, conservación, restitución y rehabilitación de la salud y la obligación de conservarla, entendida como el completo bienestar físico, mental y social.

Artículo 289. El Estado regulará la adecuada utilización de la tierra de conformidad con su potencial y los programas nacionales de desarrollo, con el fin de garantizar su aprovechamiento óptimo.

Legislación Ambiental y Social aplicable al Proyecto

Para facilitar la lectura de la legislación ambiental y social de la República de Panamá, aplicable al Programa, se sintetiza a continuación, presentándose en orden: Leyes, Decretos, Resoluciones.

Normativa General

Ley 41 de 1 de julio de 1998. General de Ambiente. Establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de

los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país, actuando como administrador del ambiente el Estado panameño. Esta ley tiene reformas aprobadas por Ley 18 de 2003, Ley 44 de 2006, Ley 65 de 2010 y Ley 8 de 2015.

Ley 22 de 15 de noviembre de 1982. Crea el Sistema Nacional de Protección Civil.

Ley 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".

Ley 7 de 11 de febrero de 2005. Que reorganiza el Sistema Nacional de Protección Civil.

Ley 14 de 18 de mayo de 2007. "Que adopta el Código Penal". Establece los delitos contra el ambiente y los tipos penales contra los recursos naturales. Se incluyen, entre otros, los cometidos contra los recursos forestales y la vida silvestre; con mayor gravedad, aquellos que se comenten en las áreas protegidas o contra especies amenazadas o en extinción.

Ley 8 de 25 de marzo de 2015. Crea el Ministerio de Ambiente, modifica la Ley 41 de 1998, General de Ambiente, y la Ley 44 de 2006, que crea la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, y adopta otras disposiciones. Se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente. Define las bases de la gestión ambiental panameña que toda actividad de desarrollo socioeconómico debe cumplir y por la otra, crea los instrumentos de gestión ambiental, que son parámetros técnico-legales que condicionan a todas las actividades humanas en cuanto a su incidencia en el medio ambiente.

Decreto de Gabinete 252 de 30 de diciembre de 1971. Que crea el Código de Trabajo.

Decreto de Gabinete 40 de 24 de junio de 1976. Por el cual se establece el Parque Nacional Volcán Barú en la provincia de Chiriquí.

Decreto Ejecutivo 128 de 18 de diciembre de 2018. Que aprueba la Estrategia y Plan de Acción Nacional de Biodiversidad (EPANB) 2018-2050.

Decreto Ejecutivo 12 de 12 de septiembre de 2022. Que aprueba la Estrategia Nacional del Ambiente 2021-2031, denominada Gestión Ambiental para la Restauración de los Ecosistemas y el Desarrollo Sostenible e Inclusivo.

Resolución de Gabinete 46 de 19 de febrero de 1992. "Por la cual se declara la Actividad Turística como de Interés Nacional, Prioritario para el Desarrollo Económico del País".

Resolución 418 de 11 de octubre de 2002. Adopta la Norma Técnica DGNTI-COPANIT-ISO 15005-2002. Sistema de Gestión Ambiental. Guías y Principios Generales Sistemas y Técnicas de Soporte". (G.O. 24,672 de 31 de octubre de 2002.

Resolución AG 0235 de 12 de julio de 2003. Establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala raza y eliminación de o sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requieran para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones.

Resolución AG-0295-2004. Que aprueba el Plan de Manejo del Parque Nacional Volcán Barú, extendido hasta su actualización por la Resolución AG-0904-2009.

Resolución No. DAPVS-0006-2016 (de 06 de julio de 2016). Por la cual se aprueba el Plan de Uso Público del Parque Nacional Volcán Barú.

Evaluación Ambiental

Decreto Ejecutivo N°1 de 1 de marzo de 2023. Que reglamenta el Capitulo 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.

Resolución AG-0370-2001 de 16 de noviembre de 2001. Por medio de la cual se faculta a los Administradores Regionales de la Autoridad Nacional del Ambiente a Sancionar con Suspensión Temporal de las Actividades de los Promotores de Proyectos y/u Obras".

Recursos Naturales, Vida Silvestre y Biodiversidad

Ley 3 de 14 de enero de 1957. "Sobre Protección de Recursos Naturales".

Ley 24 de 23 de noviembre de 1992. "Por la cual se establecen incentivos y reglamenta la actividad de reforestación en la República de Panamá"

Ley 1 de 3 de febrero de 1994. Establece la Legislación Forestal de la República y se dictan otras disposiciones. Establece como su finalidad: "la protección, conservación mejoramiento, acrecentamiento, educación, investigación, manejo y aprovechamiento racional de los recursos forestales de la República".

Ley 24 de 7 de junio de 1995. Establece la Legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.

Ley 58 de 7 de septiembre de 2003. "Que modifica la Ley 14 de 1982, sobre la custodia, conservación y administración del Patrimonio Natural de la Nación, y se dictan otras disposiciones".

Ley 69 de 30 de octubre de 2017. Crea un Programa de Incentivos para la Cobertura Forestal y la Conservación de Bosques Naturales y dicta otras disposiciones.

Decreto 23 de 30 de enero de 1967. Se dictan medidas de carácter urgente para la Protección y Conservación de la Fauna Silvestre.

Decreto N°89 de 8 de junio de 1993. "Por la cual se reglamenta la Ley 24 de 23 de noviembre de 1992, por la cual se establecen los incentivos y se reglamenta la actividad de reforestación en la República de Panamá".

Decreto Ejecutivo N°2, de 17 de enero de 2003. "Por la cual se aprueban los principios y Lineamientos Básico de la Política Forestal de Panamá".

Decreto Ejecutivo 43 de 7 de julio de 2004. reglamenta la Ley 24 de 7 de junio de 1995 y dicta otras disposiciones.

Resolución DIR-003-86 de 30 de junio de 1986. "Por medio de la cual se dictan medidas sobre la Fauna Silvestre de Panamá".

Resolución AG-0138-2004 de 6 de mayo de 2004: "Que aprueba el Manual de Procedimiento de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) para Acciones sobre la Vida Silvestre en Panamá".

Resolución AG 0172-2004 de 19 de mayo de 2004: "Que reglamenta lo relativo a las Especies de Fauna y Flora Amenazadas y en Peligro de Extinción y se dictan otras Disposiciones".

Resolución AG 0292 de 14 de abril de 2008: establece los requisitos para los planes de rescate y reubicación de fauna silvestre.

Resolución DM 0657-2016. Contiene la lista de especies amenazadas de Panamá.

Agua y Cuencas Hidrográficas

Ley 44 de 5 de agosto de 2002: establece el Régimen Administrativo Especial para el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas de la República de Panamá.

Decreto Ley 35 de 22 de septiembre de 1966. Ley General de Aguas y sus reglamentos (Decreto Ejecutivo 55 y 70 de 1973 que reglamentan el procedimiento y servidumbres en materia de agua). Se enfoca en el desarrollo legislativo del recurso hídrico como bien de dominio público, siendo su enfoque el aprovechamiento del recurso bajo una perspectiva económico-social. Crea la Comisión Nacional del Agua.

Decreto 55 de 13 de junio de 1973." Por el cual se reglamentan las servidumbres en materia de aguas".

Decreto Ejecutivo 70 de 27 de julio de 1973. "por el cual se reglamenta el otorgamiento de permisos o concesiones para uso de aguas y funcionamiento del Consejo Consultivo de Recursos Hídricos"

Decreto Ejecutivo 84 de 9 de abril de 2007. "Por el cual se aprueba la Política Nacional de Recursos Hídricos, sus principios, objetivos y líneas de acción".

Decreto Ejecutivo 75 de 4 de junio de 2008. Norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo o sin contacto directo.

Resolución AG-0145-2004. Que establece los requisitos para solicitar concesiones transitorias o permanentes para derecho de uso de aguas y se dictan otras disposiciones.

Resolución AG-0342-2005. Que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales y se dictan otras disposiciones.

Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 29 – 1999. Calidad de Agua y reutilización de aguas residuales tratadas.

Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 35-2019. Calidad del agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marina.

Cambio Climático

Decreto Ejecutivo 35 de 26 de febrero de 2007: aprueba la Política Nacional de Cambio Climático.

Decreto Ejecutivo 36 de 28 de mayo de 2018. Se instituye la nueva estructura orgánica del Ministerio de Ambiente y se crea la Dirección de Cambio Climático.

Decreto Ejecutivo 100 de 20 de octubre de 2020. Que reglamenta el Capítulo II del Título V de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sobre mitigación del cambio climático global y crea el programa nacional "Reduce tu Huella."

Resolución AG-040 de 14 de febrero de 2001. "Por la cual se crea el Programa de Cambio Climático (PNCC), como responsable de asistir a la Autoridad Nacional del Ambiente en la ejecución de las actividades y compromisos adquiridos de la ratificación por nuestro país de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el cual tendrá su sede en el Centro de Agua para el Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC)".

A la fecha, Panamá ha presentado tres Comunicaciones Nacionales (2000, 2011, 2019), un Informe Bienal de Actualización (2019, su primera Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) en 2016 y El Ministerio de Ambiente en el año 2020 presenta la actualización de la Primera Contribución Determinada a nivel Nacional (CDN1).

Gestión de residuos, contaminación y producción más limpia.

Ley 8 de 16 de junio de 1987. "Por la cual se regulan las actividades relacionadas con los hidrocarburos".

Ley 8 de 7 de junio de 1991 (enmendada por la Ley 32 de 28 de mayo de 1998). Que prohíbe la importación de desechos contaminantes al territorio nacional.

Ley 36 de 17 de mayo de 1996. "Por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustible y plomo".

Ley 30 de 12 de julio de 2000. Promueve la limpieza de los lugares públicos.

Ley 6 de 11 de enero de 2007. Dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.

Ley 173 de 30 de mayo de 2018. Que establece la política de basura cero y su marco de acción para la gestión integral de residuos y dicta otras disposiciones.

Decreto Ejecutivo 255 de 18 de diciembre de 1998. Por el cual se reglamentan los artículos 7, 8 y 10 de la Ley 36 de 17 de mayo de 1996 y se dictan otras disposiciones (emisiones vehiculares).

Decreto 58 de 16 de marzo de 2000. "Reglamenta Las Normas de Calidad Ambiental y Límites Permisibles".

Decreto de Gabinete 36-03 de 17 de septiembre de 2003. Establece la política nacional de hidrocarburos en la República de Panamá y se toman otras medidas.

Decreto Ejecutivo 293, de 23 de agosto de 2004. "Que dicta normas sanitarias para la obtención de los permisos de construcción y operación, así como para la vigilancia de los sistemas de incineración y coincineración". El Decreto Ejecutivo regula las normas sanitarias para la aprobación previa de Proyectos, construcción, operación y vigilancia de las instituciones para incineradores y coincineradores, con el propósito de impedir "cuando sea viable", o mitigar, los efectos negativos por los contaminantes que puedan ser emitidos a la atmósfera derivados de la incineración y coincineración de los desechos peligrosos y no peligrosos. La aprobación de estas instalaciones corresponde a la Dirección General de Salud Pública (actualmente Dirección de Salud Ambiental).

Decreto de Gabinete 5 de 13 de abril de 2005. Por el cual se adicionan y modifican algunos artículos del Decreto de Gabinete 36 de 17 de septiembre de 2003.

Decreto Ejecutivo 34 de 26 de febrero de 2007. "Por el cual se aprueba la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos No Peligrosos y Peligrosos, objetivos y líneas De Acción" En el decreto se establecen los principios y los objetivos de la política nacional de gestión integral de residuos sólidos, buscando armonizar adecuadamente, desarrollo con sostenibilidad ambiental.

Decreto Ejecutivo 2 del 15 de febrero de 2008. Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.

Resolución No. 021 de 24 de enero de 2023. Por la cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad del Aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma.

Emisiones de Fuentes Fijas y Móviles

Fuentes Fijas

Decreto Ejecutivo 5 del 4 de febrero de 2009. Establece los valores límites de emisión en de fuentes fijas.

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001. Por la cual se regula las condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo. Fuentes Móviles

Ruido y Vibraciones

Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002. Que adopta el reglamento para el control del ruido en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como ambientes laborales. (Modificado por el Decreto Ejecutivo Nº 1 de 15 de enero de 2004.

Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.

Decreto Ejecutivo 2 de 14 de enero de 2009, que establece la Norma ambiental de calidad de suelo para diversos usos.

Resolución 506 de 6 de octubre de 1996. Por el cual se aprueba el reglamento técnico DGNI-COPANIT 44-2000 Higiene y seguridad industrial. Condiciones de Higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido. Establece las medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores, así como la correlación entre los niveles máximos permisibles de ruido y los tiempos máximos de exposición por jornada de trabajo.

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. Por el cual se establecen las condiciones de "Higiene y seguridad industrial condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere vibraciones".

Suelos

Decreto Ejecutivo 2 de 14 de enero de 2009. Establece la norma ambiental de calidad de suelos para diversos usos.

Tránsito y transporte terrestre

Ley 34 de 28 de julio de 1999 (modificada por la Ley 42 de 22 de octubre de 2007). Crea la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre.

Ley 21 de 28 de mayo de 2010. Dicta medidas sobre accidentes de tránsito menores.

Ley 51 de 28 de junio de 2017. Que regula el transporte de carga por carretera. Esta norma establecer el marco legal, organizaciones y técnico en materia de transporte de carga, que circula por las carreteras en Panamá. Además, promueve condiciones que incentiven la productividad y eficiencia del transporte de carga, así como la competitividad del país, dentro del marco de iniciativas públicas y privadas para convertir a Panamá en un centro logístico a nivel internacional.

Decreto Ejecutivo 640 de 27 de diciembre de 2006. Expide el Reglamento de Tránsito de la República de Panamá.

Decreto Ejecutivo 958 de 10 de diciembre de 2010. Que dicta medidas sobre accidentes de tránsito menores en las vías públicas del país, modifica y adiciona el reglamento de tránsito vehicular de la República de Panamá.

Decreto Ejecutivo 273 de 13 de octubre de 2017. Que modifica artículos del Decreto Ejecutivo 640 de 27 de diciembre de 2006, por el cual se expide el Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá.

Gestión de Desastres Naturales

Ley 22 de 6 de junio de 1995. Que aprueba el Convenio constitutivo del Centro para la Prevención de Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC), firmado en Guatemala el 29 de octubre de 1993.

Ley 23 de 6 de junio de 1995. Que aprueba la Convención Interamericana para facilitar la asistencia en casos de desastre, adoptada en Santiago, República de Chile, el 7 de junio de 1991.

Ley 39 de 7 de julio de 2004. Por la cual se aprueba el nuevo Convenio Constitutivo del Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC), suscrito en la ciudad de Belice, Belice, el 3 de septiembre de 2003.

Resolución AG-1033 de 2008, que adopta un procedimiento de excepción provisional frente a Desastres y Emergencias relacionado con el aprovechamiento forestal y evaluación de estudios de impacto ambiental.

Participación Ciudadana

Ley 6 de 22 de enero de 2002. Que dicta normas para la Transparencia en la Gestión Pública, establece la acción de Habeas Data y dicta otras disposiciones.

En su artículo 24 señala: "Las instituciones del Estado en el ámbito nacional y local, tendrán la obligación de permitir la participación de los ciudadanos en todos los actos de la administración pública que puedan afectar los intereses y derechos de grupos de ciudadanos, mediante las modalidades de participación ciudadana que al efecto establece la presente ley. Estos actos son, entre otros, los relativos a construcción de infraestructuras, tasas de valorización, zonificación y fijación de tarifas y tasas por servicios".

En su artículo 25 establece: "Sin perjuicio de las contempladas en otras leyes, se establece como modalidades de participación ciudadana en los actos de la administración pública, las siguientes:

1. Consulta Pública. Consiste en el acto mediante el cual la entidad estatal pone a disposición del público en general información base sobre un tema específico y solicita opiniones, propuestas o sugerencias de los ciudadanos y/o de organizaciones sociales. 2. Audiencia Pública. Similar a la consulta pública, excepto que el acto de recibir sugerencias, opiniones o propuestas se realiza en forma personal ante la autoridad que corresponda, de acuerdo con el tema que se trate. 3. Foros o talleres. Reunión selectiva o pública de actores relevantes o afectados junto con la autoridad competente, que permita el conocimiento profundo sobre un

tema o sirva de mecanismo de obtención de consenso o resolución de conflictos. 4. Participación directa en instancias institucionales. Actuación de ciudadanos o representantes de organizaciones sociales en las instituciones públicas de consulta o toma de decisiones específicas. Parágrafo. Las instituciones de la administración pública están obligadas a publicar, antes de la celebración de cualesquiera de los actos administrativos sujetos a participación ciudadana, la modalidad de participación ciudadana que adoptará en cumplimiento del presente artículo."

Ley 66 de 29 de octubre de 2015. Que reforma la Ley 37 de 2009. Ley de Descentralización. Establece el concepto de participación ciudadana: "La participación ciudadana es la acción consciente, deliberada, participativa, inclusiva y organizada de la comunidad, con la finalidad de incidir en la formulación, ejecución y evaluación de las políticas públicas y en la auditoría social, procurando de esta manera contribuir a un mejor desempeño de la gestión pública en su respectiva circunscripción". Establece, también, los mecanismos de participación ciudadana, a saber: Plebiscito, Referendum, Audiencia Pública, Auditoría Social, Presupuestos participativos, Cabildos Abiertos, Iniciativa Popular, Consulta Ciudadana, Consejo consultivo, Colaboración Ciudadana, Congresos Comarcales.

Resolución 72 del 11 de julio de 2000. modificó el punto 1.2. de la Resolución 42 del 9 de junio de 1998, creando, bajo la dependencia de la Presidencia de la Asamblea Nacional, la Unidad de Promoción de Participación Ciudadana.

Patrimonio Histórico

Ley 14 de 1982, modificada por Ley 58 de 2003. Por la cual se dictan medidas de custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación.

Resolución 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".

Resolución 067 – 08 DNPH de 10 de julio de 2008. "Por la cual se definen Términos de Referencia para la Evaluación de los Informes de Prospección, Excavación y Rescate Arqueológicos, que sean producto de los Estudios de Impacto Ambiental y/o dentro del Marco

de Investigaciones Arqueológicas", expedido por la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura (INAC).

Salud y Seguridad

Ley 66, de 10 de noviembre de 1947. Por la cual se aprueba el Código Sanitario de la República de Panamá.

Ley 77 de 28 de diciembre de 2001. Que Organiza el IDAAN y le otorga la responsabilidad de proveer el servicio público de todo lo relacionado con agua potable y evacuación de aguas servidas.

Ley 6 de 4 de enero de 2008. Aprueba el convenio sobre seguridad y salud en la construcción adoptado por la OIT el 20 de junio de 1988.

Decreto No. 252 de 1971. Legislación laboral que reglamenta los aspectos de seguridad industrial e higiene en el trabajo.

Decreto Ejecutivo 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.

Decreto Ejecutivo 2 de 15 de febrero de 2008. Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.

Resolución 41039 de 26 de enero de 2009. Por la cual se aprueba el reglamento general de prevención de riesgos profesionales y de seguridad e higiene del trabajo.

Resolución de Gabinete 78 de 28 de agosto de 2018. Que aprueba la Estrategia Nacional de Seguridad Ciudadana (ENSC) 2017-2030.

Normativa específica para carreteras.

Manual de Requisitos para Revisión de Planos, Ministerio de Obras Públicas, Tercera Edición, abril, 2021.

Especificaciones Técnicas Generales para la construcción, mejoras y rehabilitación de carreteras, caminos, calles, puentes, obras a fines y edificaciones en toda la República de Panamá. Ministerio de Obras Públicas, 2da Edición, 2002.

Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Publicas de la República de Panamá. Dirección de Operaciones ATTT, 2002.

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 85-2005. Cemento Asfáltico para uso Vial.

Manual de Especificaciones Ambientales, Edición agosto de 2002.

Manual de Control del Tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras del MOP I edición –septiembre 2009.

Manual de Normas de Ejecución de Mantenimiento Rutinario y Periódico por Estándar del MOP – Edición 2007.

FIN DEL CAPÍTULO

5.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

Elaborado por:

MSc. Stephanie Morales
MSc. Eliécer Andrés Lay
Ing. Miriam Sánchez
Lic. Vanessa Sánchez

A lo largo de este capítulo se presentan las diferentes características geológicas, topográficas, climatológicas, hidrológicas y de suelos, relacionados al área del Proyecto "*Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la Cima del Volcán Barú*".

Figura 5-1. **Componentes físicos del área del Proyecto**



Créditos Fotográficos: E. Lay, Grupo ALC Consultores, 2023.

5.1 Formaciones Geológicas Regionales

El origen y evolución geológica del Istmo de Panamá ha sido establecido como un surgimiento a partir de un arco de islas volcánicas que iban desde el norte de Costa Rica hacia el noroeste de Colombia. Producto del choque de Suramérica con la cadena de islas volcánicas, se fueron llenando los espacios por medio de erosiones y sedimentos, a partir de las plataformas volcánicas.

Panamá se encuentra ubicada en una mini placa tectónica denominada "Bloque de Panamá", la cual no se encuentra bien definida, ni se conoce su origen. Esta se encuentra rodeada de cuatro grandes placas tectónicas: al Norte, la Placa Caribe; al Sur, la Placa Nazca; al Sureste, la Placa del Coco y al Este, la Placa Suramericana. Panamá presenta una historia sismo tectónica reciente del Terciario, época en la cual emergen las estructuras conocidas.

Dicho esto, las mayores formaciones volcánicas se presentan al Norte de Panamá, en las que predominan Barú en la provincia de Chiriquí y El Valle en Coclé; ambas constituidas por depósitos piroclásticos predominantes, aluviones ocasionales aglomerados, cenizas, tobas,

conglomerados, subordinados flujos lávicos indiferenciados. El Proyecto se localiza, precisamente, en la ruta a la cima del Volcán Barú.

5.1.2 Unidades Geológicas locales

A nivel local dentro del área de influencia directa del Proyecto, las características geológicas se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 5-1. ***Características Geológicas del área del Proyecto.***

Periodo	Grupo	Formación	Símbolo
Cuaternario		Barú	QPS-BA

Fuente: Mapa de Geología de Panamá. SIG/ArcGIS Pro.

La formación Barú, presenta rocas tipo volcánicas tipo basaltos/andesita, ceniza, tobas aglomerados y lavas. Como se indica en la literatura, este período incluye el gran abanico vulcano fluvial que aparece al Sur del Volcán Barú [10]. Próximo al área de influencia directa del Proyecto pasa una falla de corrimiento con dirección hacia el Sur.

5.1.3 Caracterización geotécnica

La geotecnia consiste en la aplicación de los principios en la investigación de los materiales naturales, principalmente las rocas, que constituyen en la corteza terrestre implicados en el diseño de obras civiles. En esta sección se caracterizará la geotecnia a partir de las características geológicas, litología, y la hidrogeología del área de estudio.

El arco volcánico de Panamá comienza su formación en el Paleoceno y se caracteriza por intensas fases de actividad volcánica. Se trata del vulcanismo calco-alcalino explosivo presente en toda América Central, cuya máxima expresión se da en el Mioceno y en el Plioceno, época

[10] **Autoridad Nacional del Ambiente (2011).**

de cierre del paso entre los océanos Atlántico y Pacífico, el cual continúa en la actualidad, siendo el ejemplo principal en Panamá, el volcán Barú localizado al occidente del país.

La geoforma principal del área de influencia del Proyecto corresponde a tierras con pendientes dentro de la categoría de *Montaña de gradiente medio* con un gradiente de terreno de 15 a 30%. La litología del área de influencia del Proyecto corresponde a la clase de rocas ígneas, cuyo material parental es a base de magma, a través de la fusión parcial dentro de la corteza terrestre, una vez que este asciende y cuando alcanza la superficie se denomina lava, por lo cual es un material parental, producto de actividad volcánica que dio origen a rocas del grupo piroclásticas ubicables, en su mayoría, en el área de influencia del Proyecto. A través de la geología se identificó rocas del tipo basaltos/andesita, cenizas, tobas aglomerados y lavas, presentes en el área del Proyecto, como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 5-2. ***Jerarquía de la litología en el área del Proyecto.***

Clase mayor	Grupo	Tipo
Rocas ígneas	Piroclásticas	Basaltos / andesitas
		Cenizas
		Tobas aglomerados
		Lavas

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

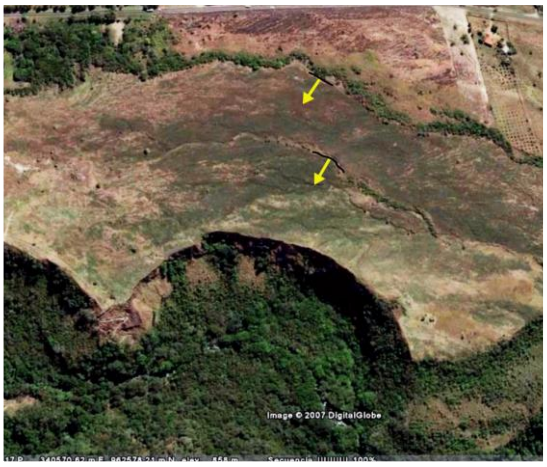
Figura 5-2. **Características geotécnicas del Volcán Barú**



Créditos Fotográficos: 1. Al autor. Imagen de Google. 2. Grupo ALC Consultores, 2022.

Un estudio realizado por Álvarez-Sánchez (2022) mostró que en el escenario del Barú existen flujos de detritos que no son lahares ni avalanchas de las paredes del volcán, sino desplazamientos de materiales previamente sedimentados y meteorizados, regolitas, lateritas, rockfalls de restos de lo que fueron lahares ya consolidados y estables. Ejemplo de ellos son los deslizamientos numerosos existentes en las laderas de los cañones a veces espectaculares y que en nada se relacionan con el vulcanismo por más que se deriven de restos volcánicos, como la sucesión de grandes deslizamientos de la ladera sobre las Quebradas Emporio y Quisigá, afluentes del Río Cochea, a poca distancia del poblado de Boquete (Ver Figura 5-3).[11]

Figura 5-3. **Sucesión de deslizamientos de laderas cerca de Boquete.**



Fuente: Álvarez-Sánchez, 2022.

La planicie de lahares se extiendes desde los 800 msnm cerca de Boquete hasta los 50 msnm hasta la ciudad de David y se prolonga hasta la costa del Pacífico (Camacho, 2001).

[11] **Álvarez-Sánchez, H. (2022). Lahares del Volcán Barú de la República de Panamá. Datos de Relieve Postvolcánico. Revista Maya de Geociencias, abril de 2022.**

Es así como a nivel denudacional, el área de estudio puede ser considerada pie de monte coluvial, mientras que en el ambiente volcánico las geoformas están asociadas con campos de lava.[12]

Entre los materiales que han sido reconocidos en el Volcán Barú, producto de sus erupciones, sobresalen:

- Piroclastos de caída: bombas con corteza de pan, pómez de caída, cenizas y arenas.
- Flojos piroclásticos, algunos con gran cantidad de restos vegetales carbonizados.
- Piroclastos reelaborados: lahares.
- Depósitos de Surge
- Flujos de lava
- "Debris avalancha"
- Domos
- Erupciones Fisurales.[13]

El comportamiento mecánico de las rocas del grupo piroclásticas, están conformadas por materiales de baja densidad y resistencia, formados por materiales fragmentados, de diferentes texturas y tamaños de partículas, y que presentan casi siempre porosidades muy elevadas y densidades muy bajas. A menudo son materiales alterables, de muy baja resistencia y elevada deformabilidad[14].

Dentro de la caracterización geotécnica de materiales volcánicos de baja densidad, en este caso, rocas piroclásticas, a partir de un estudio doctoral por Conde (2013) se indican las siguientes características.

- Porosidad del material:

[12] Espinosa-Vega, C., A. Tapia-Espinosa, E. Camacho-Astigarrabia y Y. Sánchez-Sánchez. (2017). Caracterización del sistema físico-geográfico que influye en las multiamenazas de la subcuenca del río Caldera, Panamá. CienciaUAT (2): 06-23 (ene-jun, 2017).
[13] Hernández de Martínez, G. (s/f). El Volcán Barú: Características Geomorfológicas, Amenaza, Prevención y Gestión Del Riesgo. Estudio Monográfico. Colaboración del Lab-Sigt para la conformación de la Brigada Universitaria-UNACHI. Descargado de https://www.academia.edu/18104418/volc%C3%A1n_baru
[14] Perucho, A. (2018). Comportamiento mecánico de las rocas.

Las rocas piroclásticas presentan diferentes tipos de porosidad, dentro de los cuales se mencionan:

- Porosidad reticular: para definir la estructura formada por partículas cementadas en sus puntos de contacto de unas con otras y rodeadas de macroporos; se observa en muestras de pumitas no alteradas.
- Porosidad vacuolar: que se presenta cuando una masa vítrea más o menos homogénea presenta un gran número de vacuolas pseudoesféricas en su interior; se observa en escorias.
- Porosidad mixta: Se presenta cuando se observan las dos porosidades anteriores, de tipo reticular entre las partículas y de tipo vacuolar en las mismas; se observa en muestras de lapilli no alteradas.
- Porosidad matricial, caracterizada por la presencia de un material fino rellenando los macroporos que rodean a las partículas; se observa en muestras alteradas tanto de lapilli como de pumitas. Es más, se puede definir como el tipo de porosidad de las cenizas también, ya que, debido al pequeño tamaño de sus poros, no presentan macroporos[15].

La estructura de estos materiales, y por tanto su macroporosidad influye mucho en su comportamiento geotécnico.

- Propiedades mecánicas:

En este aspecto se involucran propiedades como la resistencia a compresión simple, módulos de deformación y de compresibilidad, resistencia a compresión isótropa y resistencia al corte. Entre estos:

- Los piroclastos de baja densidad, ya se trate de coladas, oleadas o piroclastos de caída, presentan una estructura parecida y un comportamiento esfuerzo deformacional formalmente similar, aunque con diferente escala.
- Con relación a la resistencia se ha visto que, en los ensayos de compresión isótropa, aquellas muestras con partículas menos resistentes (pómez) presentan

[15] **Perucho, A. (2018). Comportamiento mecánico de las rocas.**

un colapso menos brusco, más gradual que las más resistentes (lapillis soldadas), en las que se produce un colapso brusco.

- Por otra parte, se ha comprobado que cuando los materiales piroclásticos se presentan alterados, es decir con matriz alrededor de las partículas rellenando, en diferentes porcentajes, los huecos de la porosidad reticular no colapsan a bajas presiones de confinamientos (<3.5 MPa). Se cree que esto es debido a que esta matriz ayuda a que estos materiales se comporten de forma plástica bajo ensayos triaxiales, y esto se refleja en la forma de rotura de las mismas, ya que rompen en planos horizontales.
- A través de ensayos de resistencia a compresión simple encontrados en la literatura, se encontró que la rotura por comprensión simple presenta un efecto predominante en la rotura de los contactos entre partículas. Con relación a la rotura por comprensión isótropa, también se produce la rotura de los contactos entre las partículas, el efecto predominante es la rotura de las propias partículas. Otra técnica relacionada a los ensayos de resistencia es el ensayo triaxial de rotura por desviador, como resultado a baja presión se genera rotura por contacto principalmente y a alta presión se genera una rotura por partículas.

- Formas de rotura:

  Para estos tipos de rocas se han comprobado experimentalmente formas de rotura por:

  - Compresión simple: planos de rotura verticales o cuasi-verticales.
  - Compresión triaxial: planos de rotura formando ángulo de 45+v/2 con la vertical.
  - Con valores elevados de la presión de confinamiento se produce una desestructuración completa de la muestra en la rotura.
  - Durante altas presiones de confinamiento se producen unos planos de rotura horizontales o cuasi-horizontales.

Desde el punto de vista de las obras civiles, este tipo de rocas presenta baja densidad y resistencia; relacionado a su comportamiento mecánico, este presenta baja capacidad portante y colapsabilidad, esto puede mejorarse o evitarse a través de la utilización de compactadores de elevada energía.

5.2 Geomorfología

El área de influencia del Proyecto se ubica en la región morfoestructural de regiones de montañas, correspondiente a aquellas moldeadas en rocas volcánicas y macizos de origen ígneo desde hace millones de años en el cretácico superior hasta el holoceno a través de los centros efusivos puntuales refiriéndose a volcanes. Esta región montañosa, presenta los grandes conos volcánicos, en este caso el Volcán Barú con una elevación de 3,475 msnm, es un cono de tipo estratovolcán, constituido por lavas andesíticas y basálticas, intercaladas por estratos de aglomerados y tobas[16].

Por su parte, esta área se ubica dentro de la zonificación de tierras con pendiente, como montaña de pendiente media, esto correspondiente a la geoforma.

A través del mapa de geomorfología de Panamá, del Atlas Ambiental de Panamá, se determinó que el área de influencia del Proyecto corresponde a la morfocronología del periodo Terciario, comprendida por rocas ígneas extrusivas, estas rocas también son denominadas rocas volcánicas, en especial presentan rocas de tipo piroclásticas.

5.3 Caracterización del suelo

El suelo en el área de estudio corresponde a regiones de montaña según su morfoestructura, y suelos andosoles del suborden Umbric *Aluandic Andosols* (ANum). Los andosoles son suelos azonales que se encuentran en todos los climas y en todas las altitudes; su material parental está compuesto principalmente por cenizas volcánicas, pero también toba, piedra pómez, cenizas y otras eyecciones volcánicas. Por su parte el grupo Úmbrico de los andosoles, indica que mantiene un horizonte úmbrico.

Este tipo de suelo es característico de las erupciones volcánicas, y los factores climáticos como la precipitación y la temperatura ejercen una implicación directa en la meteorización de los materiales volcánicos que forman los suelos andosoles. Por sus características son de gran

[16] **ETESA. 1999. Mapa hidrogeológico de Panamá.**

aprovechamiento para el establecimiento de productos hortícolas, en vista que son suelos con bajas densidades aparentes y fáciles de cultivar, comúnmente en áreas de pendientes[17].

La base armonizada de los suelos del Mundo de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, por sus siglas en ingles), determinó que los suelos del área de influencia del Proyecto son andosoles de textura media, con un drenaje moderadamente bueno, los primeros 30 cm de profundidad del suelo está conformado por un 66% de arena, 29% de limo y un 5% de arcilla, con una clase textural de franco arenoso. En la siguiente tabla se presenta más a detalle estas características.

Tabla 5-3. ***Características del suelo en el área de influencia del Proyecto***

Características del suelo		
Clase de drenaje (0-0.5% pendiente): Moderadamente bien		
Textura: Moderada		
Capacidad de agua disponible (mm): 150		
Característica	**Capa Superficial Del Suelo (0-30 Cm)**	**Capa Superficial Del Suelo (30-100 Cm)**
% de Arena **% de Limo** **% de Arcilla**	66 29 5	54 42 4
Clasificación de textura del suelo USDA	Franco arenosa	Franco arenosa
Densidad aparente del suelo (Kg/dm^3)	1.66	1.67
Carbono orgánico del suelo (% peso)	4.18	3.76
pH	5.4	5.9
Capacidad de intercambio catiónico (cmol/kg)	7.4	12.4
Saturación de bases (%)	41	62
Bases intercambiables totales (cmol/kg)	18	20

Fuente: FAO, s/f. Base de datos armonizada de los suelos del Mundo v1.2

Con relación a la fertilidad del suelo, el área del Proyecto presenta los siguientes contenidos de macro y microelementos del suelo.

[17] **Moreno, R. Andisoles. Universidad Politécnica de Valencia.**

Tabla 5-4. ***Contenido de los elementos del suelo en el área del Proyecto.***

Elemento	Contenido del elemento en el área de estudio
Cobre	Bajo
Aluminio	Bajo
Calcio	Medio
Hierro	Bajo
Magnesio	Medio
Manganeso	Bajo
Materia orgánica	Medio
Disponibilidad de micronutrientes	Muy baja
pH de los suelos	Levemente ácido
Potasio	Medio
Saturación de Aluminio	Bajo
Contenido de textura del suelo	Franco arenoso
Zinc	Bajo

Fuente: Villarreal, J. (2018) Mapas de fertilidad como herramienta para zonificación de suelos en 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.

Este requisito no aplica para el Proyecto, debido a que este consiste en la rehabilitación de un tramo de carretera ya existente, sobre la cual no se producirá modificación de la terracería natural del terreno y/o los estratos. Las actividades contempladas para el desarrollo del Proyecto se realizarán sobre la rodadura existente, cunetas ya establecidas y área de drenajes pluviales existentes.

5.3.2 Caracterización del área costera marina

Esta sección no aplica para el presente Proyecto, debido a que no se encuentra ubicado ni colinda con ecosistemas marinos – costeros.

5.3.3 La descripción del uso del suelo

El uso actual del suelo en el área de Proyecto y su zona de influencia se presenta seguidamente en esta sección.

Figura 5-4. **Uso actual del suelo en el área del Proyecto.**



Fuente: E. Lay, Grupo ALC Consultores, 2023.

Como fue indicado previamente, el alineamiento del Proyecto se ubica dentro de los límites del Parque Nacional Volcán Barú, en la Zona de Uso Intensivo, en el área que corresponde al camino existente hacia la cima del Volcán Barú, en el sector de Camiseta, Boquete. El camino se encuentra cubierto por material pétreo y suelo descubierto característico del sector, con presencia de cárcavas y áreas afectadas por procesos erosivos.

El actual camino mantiene cunetas sin revestimiento artificial, por lo que varias secciones están cubiertas por vegetación herbácea. En las colindancias del alineamiento se ubican cultivos agrícolas y formaciones boscosas en diferentes estados de sucesión. En el alineamiento de la carretera a rehabilitar, se localiza una sección de la quebrada El Emporio y no hay asentamientos humanos y caseríos en el tramo de los 4.5 km a rehabilitar.

5.3.4 Capacidad de uso y aptitud

La capacidad agrológica de los suelos es una forma de agrupar los suelos en función de su capacidad de producción y del riesgo de pérdida de esta capacidad. La caracterización de la capacidad agrológica de los suelos permite clasificar los suelos en ocho (8) clases establecidas en sistemas numérico romano, en función de sus características y del entorno donde está ubicado (Klingebiel & Montgomery, 1961).

En el alineamiento del Proyecto, se identificaron dos (2) clases de suelo, según la capacidad agrológica de los suelos, siendo estos: tipo VII y VIII, ambos identificados como suelos no arables. Las características de estos suelos se indican a continuación:

- Suelos de clase VII: Presentan limitaciones muy severas, que los hacen no aptos para cultivo agrícola y su uso se limita a pastos, usos forestales y/o reservas naturales.
- Suelos de clase VIII: Tienen limitaciones que impiden su uso para la producción de plantas comerciales y restringen su uso para la recreación, la vida silvestre o el suministro de agua, así como reservas naturales.

5.3.5 Descripción de la colindancia de la propiedad

Esta sección no aplica, debido a que la sección de 4.5 km de camino a rehabilitar es público y no pertenece a ninguna persona natural o jurídica. Además, se localiza dentro del Parque Nacional Volcán Barú que se encuentra dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Panamá. Considerando la localización del Proyecto, así como su naturaleza existe una responsabilidad compartida entre el Ministerio de Ambiente, debido a que se ubica dentro de un AP y sobre el Ministerio de Obras Públicas, por ser un Proyecto de tipo vial.

De acuerdo con la zonificación del PNVB, el alineamiento del Proyecto se ubica dentro de la *Zona de Uso Intensivo*, en esta zona se permiten las actividades de investigación, restauración ecológica, uso público, agricultura, instalación de antenas de comunicación, construcción de infraestructura y facilidades para estas actividades. Las áreas que se incluyen en esta zona de uso intensivo son la carretera existente a la cima (sobre la cual se rehabilitará los primeros 4.5 km), instalaciones de las antenas y fincas donde se desarrollan actividades agrícolas y ganaderas.[18] y[19].

[18] **ANAM. 2004. Plan de Manejo Parque Nacional Volcán Barú. Pág. 77**
[19] **Resolución N°DAPVS-0006-2016. Por la cual se aprueba el Plan de Uso Público del Parque Nacional Volcán Barú. Pág. 17**

5.3.6 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento

Según el mapa de susceptibilidad a deslizamientos por distritos, el distrito de Boquete presenta un nivel de susceptibilidad moderado. En este sentido, tanto dentro del área de estudio como en sus alrededores, históricamente se han dado eventos de deslizamientos.

Sobre estas zonas convergen elementos desencadenantes para estos sucesos, como lo son la precipitación, tierras en pendiente, sumado a las actividades de producción que se llevan a cabo en sitios puntuales dentro del AP. Como antecedente, en el año 2020, se originó un desplazamiento de tierra a consecuencia de la intensidad y frecuencia de la lluvia producto de los huracanes Eta e Iota, sucesos que también provocaron afectaciones a lo largo de la vía, específicamente dentro de los 4.5 km que se requieren rehabilitar.

Figura 5-5. **Afectaciones al camino por los huracanes Eta e Iota.**



Fuente: Promotor del Proyecto.

Con relación al desprendimiento de tierra, la GFDRR por sus siglas en inglés (Global Facility for Disaster Reduction and Recovery), identificó que el distrito de Boquete presenta un nivel de peligro **alto** en el desprendimiento de tierra, esto significa que esta zona presenta unos patrones de lluvias, pendientes, geología, suelos, cubierta del terreno y (posiblemente) terremotos que hacen que los desprendimientos de tierras localizados sean un peligro frecuente. Sumado a los efectos del cambio climático es probable que la estabilidad de las pendientes y los lechos de roca se alteren en virtud de los cambios en las precipitaciones o la temperatura.

Figura 5-6. Muestra de áreas propensas a deslizamiento identificadas en el área de estudio



Fuente: E. Lay, Grupo ALC Consultores, 2023

Cabe resaltar que por las características de la roca madre, de tipo piroclásticas, estas tienen una susceptibilidad media a deslizamiento, sumado a los taludes naturales colindantes en el alineamiento del Proyecto, los cuales han presentado desprendimiento y deslizamiento sobre la rodadura existente.

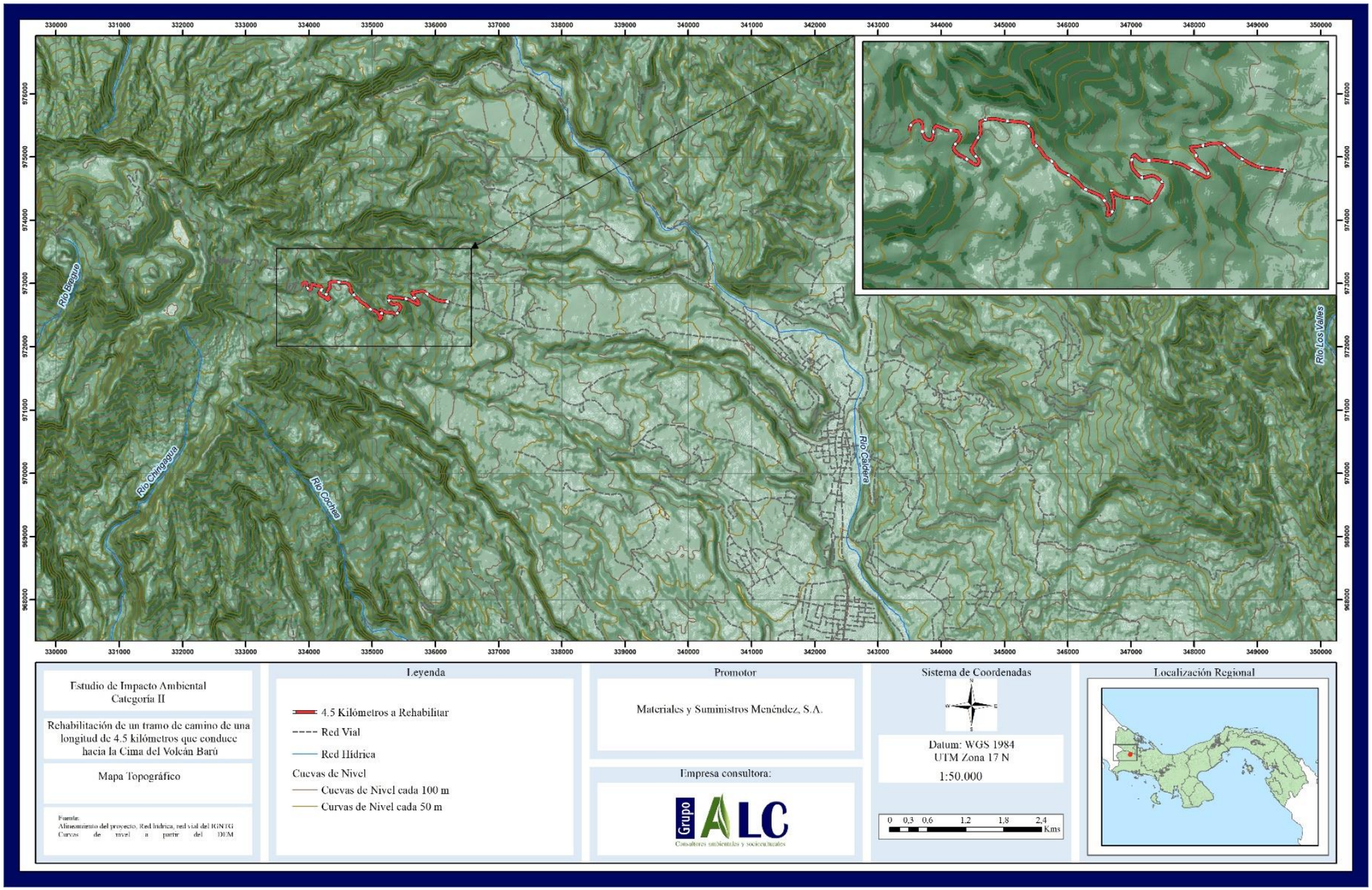
5.4 Descripción de la Topografía

Según los estudios realizados, la pendiente de la sección de camino a intervenir es irregular, considerando en el punto de inicio una elevación aproximada de 1,800 msnm y en su punto final una elevación de 2,400 msnm. Mediante análisis SIG, se determinaron los rangos de pendientes a partir de un modelo digital de elevación. Como resultado, a lo largo del alineamiento del Proyecto, se presentan rangos de pendientes que van desde 3 a 12°, 12 a 30° y de 30 a 45°. Colindante al área del alineamiento se evidencian cerros y colinas.

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

EL siguiente mapa topográfico a escala 1:50,000 presenta las características topográficas del área de estudio.

Figura 5-7. **Mapa de topografía del área del Proyecto.**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

5.5 Aspectos Climáticos

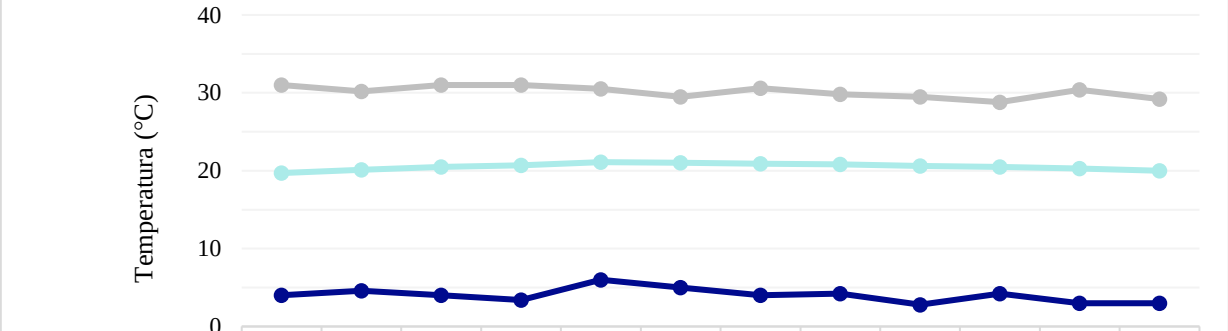
En las siguientes secciones se presentarán las características climáticas del área de influencia del Proyecto.

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

De acuerdo con Köppen y Geiger el clima del área del Proyecto se clasifica en Cfb (Marítimo de costa occidental), categorizado en el grupo C como clima templado, en tanto McKay, clasifica el área del Proyecto en el tipo de Clima Tropical de Montaña Media y Altas, este clima presenta temperaturas medias de 17.4 °C en lugares por encima de los 1700 msnm y 14.8 °C a 2300 msnm. Se caracteriza por tener frecuentes lluvias de gotas finas.

A continuación, se presentan los registros históricos de las variables climáticas de acuerdo con las estaciones meteorológicas más cercanas al área del Proyecto.

Figura 5-8. **Registro Histórico de temperatura (Est. Los Naranjos 108-017)**



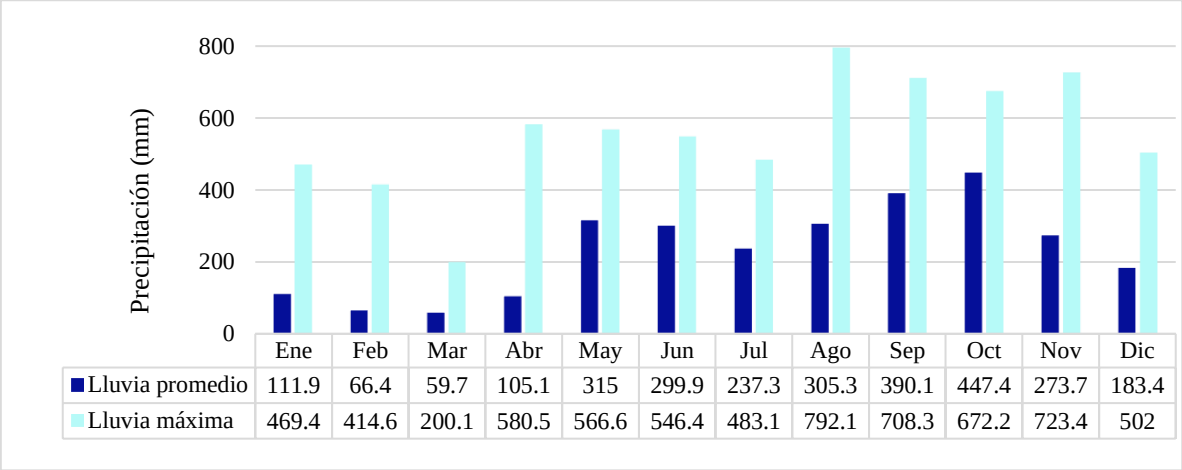
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
°C mínima	4	4.6	4	3.4	6	5	4	4.2	2.8	4.2	3	3
°C promedio	19.7	20.1	20.5	20.7	21.1	21	20.9	20.8	20.6	20.5	20.3	20
°C máxima	31	30.2	31	31	30.5	29.5	30.6	29.8	29.5	28.8	30.4	29.2

Fuente: Grupo ALC Consultores 2023, con base a datos de Hidromet.

En la Figura anterior se presenta el registro histórico de la temperatura de la Estación Los Naranjos (108-017), marcando una temperatura mínima de 3°C en noviembre y diciembre, y máxima de 31°C, para los meses de enero, marzo y abril. Esta se encuentra ubicada aproximadamente a 4,600 metros del área de influencia directa del Proyecto.

A continuación, se muestra el dato histórico de lluvia en la estación "Finca Lérida (108-001)" ubicada aproximadamente a 1,900 metros del Proyecto.

***Figura 5-9*. Registro Histórico de lluvia (Est. Finca Lérida 108-001)**



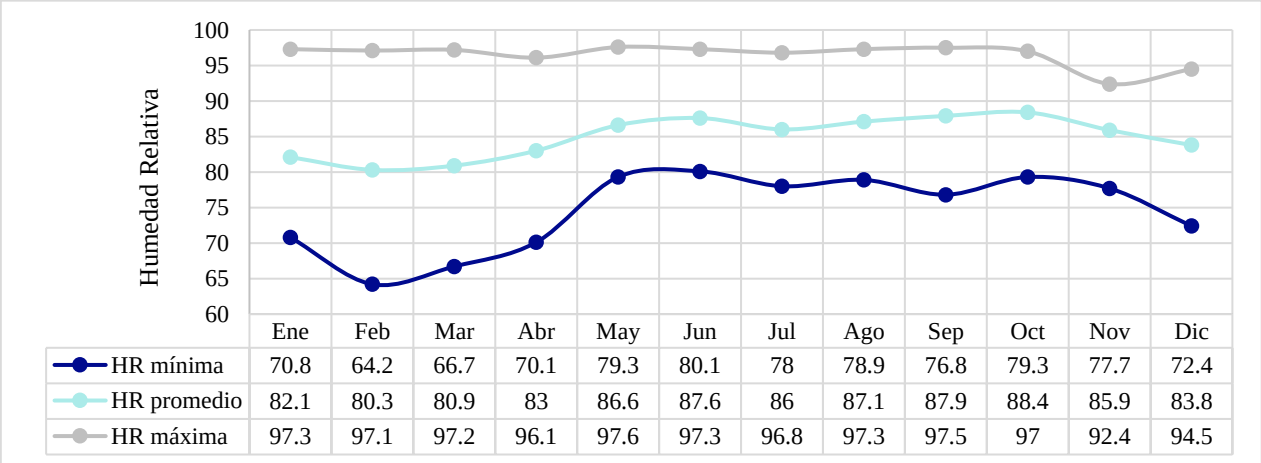
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Lluvia promedio	111.9	66.4	59.7	105.1	315	299.9	237.3	305.3	390.1	447.4	273.7	183.4
Lluvia máxima	469.4	414.6	200.1	580.5	566.6	546.4	483.1	792.1	708.3	672.2	723.4	502

Fuente: Grupo ALC Consultores 2023, con base a datos de Hidromet.

El registro histórico de lluvias muestra que las lluvias máximas se producen en los meses de agosto, octubre y septiembre, en ese orden, mientras que las mínimas ocurren en marzo.

Para el registro de humedad relativa, se utilizó la estación meteorológica "Los Naranjos (108-017), ya que la estación de la Finca Lérida (estación más cercana al Proyecto) no presentaba información de este aspecto. El registro histórico de humedad relativa de 1971 a la actualidad se presenta seguidamente.

***Figura 5-10*. Registro Histórico de humedad relativa (Est. Los Naranjos 108-017)**



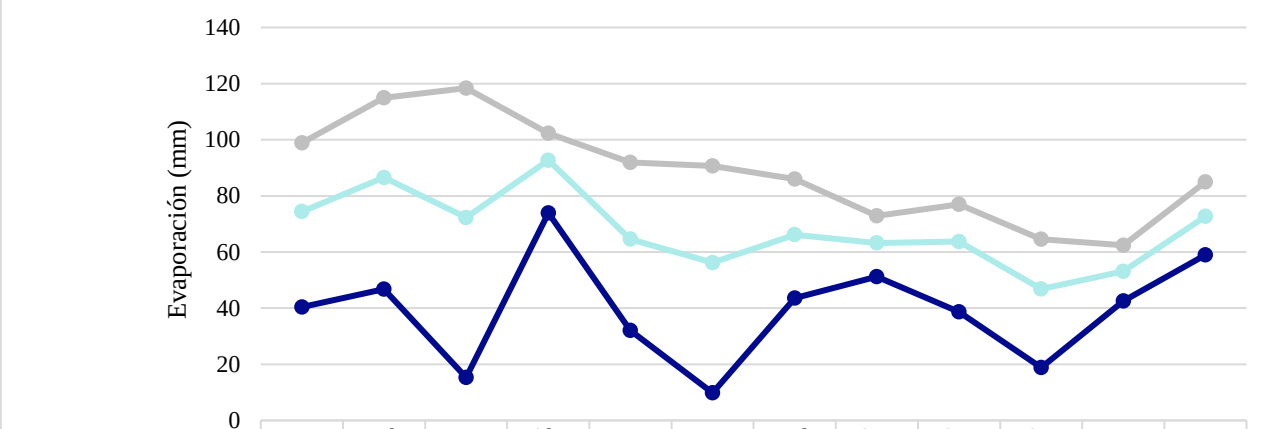
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
HR mínima	70.8	64.2	66.7	70.1	79.3	80.1	78	78.9	76.8	79.3	77.7	72.4
HR promedio	82.1	80.3	80.9	83	86.6	87.6	86	87.1	87.9	88.4	85.9	83.8
HR máxima	97.3	97.1	97.2	96.1	97.6	97.3	96.8	97.3	97.5	97	92.4	94.5

Fuente: Grupo ALC Consultores 2023, con base a datos de Hidromet.

Este registro muestra que la humedad se mantiene bastante estable a lo largo del año.

En cuanto a la evaporación registrada en la estación meteorológica Los Naranjos (108-017), con datos desde 1971 a la actualidad, la siguiente figura presenta estas variaciones.

Figura 5-11. **Registro Histórico de Evaporación Est. Los Naranjos (108-017).**



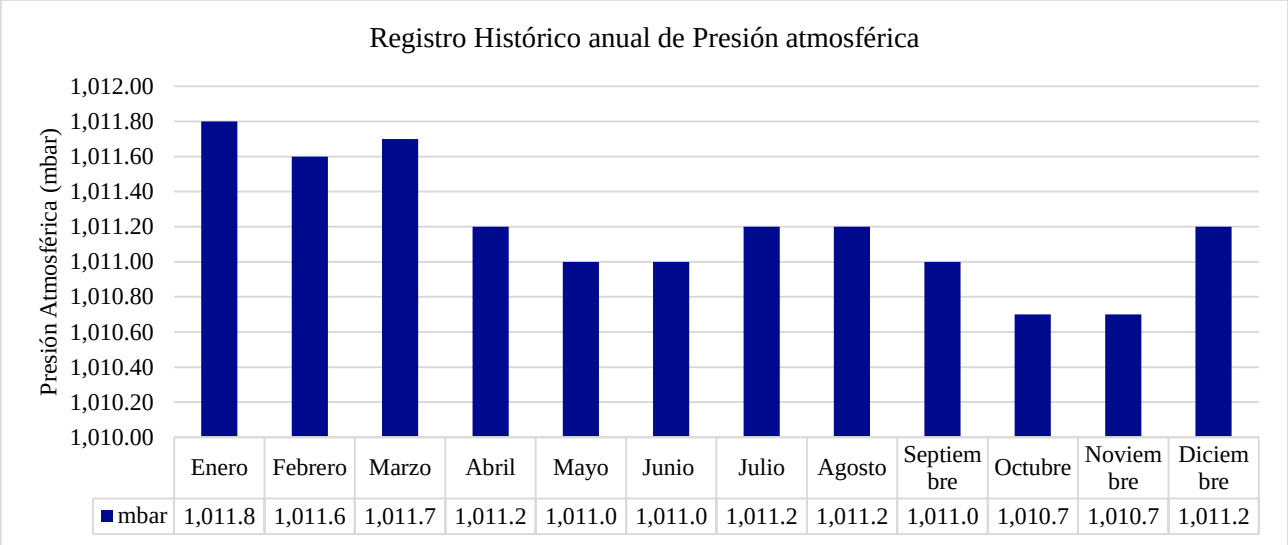
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Eva. Mínima	40.4	46.8	15.3	73.9	32	9.8	43.6	51.2	38.7	18.8	42.6	59
Eva. Promedio	74.4	86.5	72.3	92.7	64.6	56.2	66.2	63.2	63.7	46.8	53.1	72.7
Eva. Máxima	98.9	115	118.4	102.3	91.9	90.7	86	72.9	77	64.5	62.4	85

Fuente: Grupo ALC Consultores 2023, con base a datos de Hidromet.

Como se deriva de la figura anterior, la evaporación mínima se produce en junio y marzo y la máxima en marzo y febrero, en ese orden.

Por su parte la presión atmosférica, la cual representa la presión que ejerce la atmósfera que rodea la tierra sobre todos los objetos que se encuentren en contacto con este, esta presión cambia respecto a la altura sobre el nivel del mar y las condiciones atmosféricas. Para el Distrito de Boquete, según el registro histórico de la presión atmosférica de Hidrometeorología de ETESA.

Figura 5-12. **Registro Histórico anual de presión atmosférica**



Fuente: Hidrometeorología de ETESA

Como se observa, el mes con mayor valor de presión atmosférica es el mes de enero, y los meses con menor presión atmosférica son los meses de octubre y noviembre, ambos con un valor de 1,010.7 mbar.

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

En este apartado, se definirá, en primera instancia algunos conceptos relacionados al cambio climático, seguidamente se analizarán los riesgos climáticos que enfrenta Panamá, a nivel de país para luego pasar a una descripción más específica, sobre los potenciales riesgos y vulnerabilidad a nivel local, en el área del Proyecto que pudiera producirse a futuro. Esta descripción será complementada mediante el análisis de sensibilidad climática del Proyecto, tomando en consideración las características biofísicas del área de intervención (directa e indirecta) en donde se incorpora un análisis de exposición, de capacidad adaptativa y el análisis e identificación de vulnerabilidad.

El cambio climático (CC) se refiere al cambio que se genera en las condiciones climáticas, principalmente debido a la variabilidad natural del sistema climático o como resultado de las

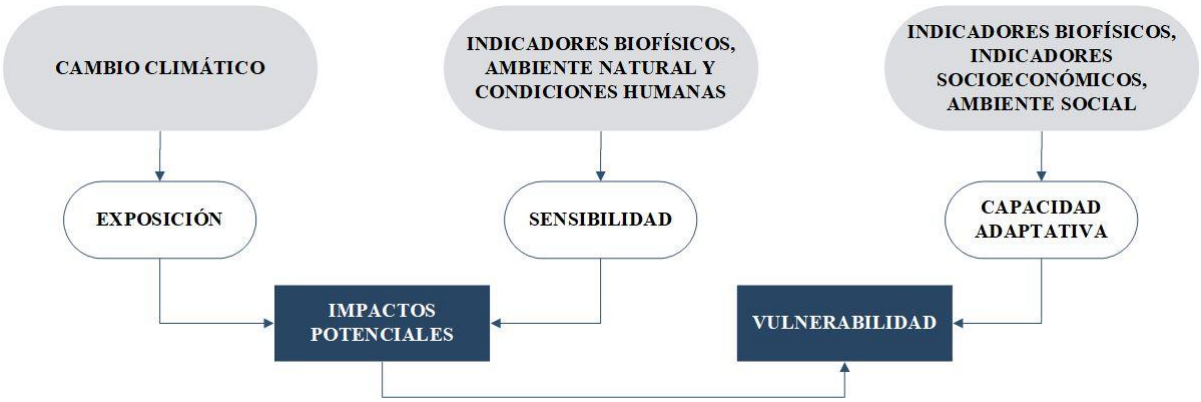
actividades antropogénicas. Dentro de las variabilidades naturales se pueden mencionar aquellas relacionadas a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropogénicos[20].

Por su parte, los riesgos climáticos implican la presencia de un acontecimiento natural extremo imprevisible y una actividad humana susceptible de sufrir daños a consecuencia del acontecimiento antes descrito. En tanto, el término sensibilidad climática indica las condiciones humanas y biofísicas que agravan la exposición a riesgos y amenazas[21].

En cuanto a la vulnerabilidad climática, esta hace referencia al grado en que un sistema es susceptible e incapaz de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad y los extremos climáticos; este término comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación (IPCC, 2014).

En la siguiente figura se presenta el diagrama de los elementos indispensables para analizar la vulnerabilidad al cambio climático.

Figura 5-13. **Elementos importantes en la vulnerabilidad climática.**



Fuente: MiAMBIENTE, 2021.

[20] IPCC. 2013. Glosario.
[21] MiAMBIENTE. 2021. Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá.

Al analizar la figura anterior, se determina que, la vulnerabilidad al cambio climático depende en gran medida del grado de exposición al peligro, amenaza o riesgo, al grado de sensibilidad en el sistema y la capacidad del sistema de adaptarse al cambio[22].

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2014), Panamá presenta un índice de vulnerabilidad al Cambio Climático de 5.57 categorizado como medio y en una proyección para el año 2030 este índice aumentará a "severo".

Panamá es un país potencialmente vulnerable a la ocurrencia de desastres naturales, sin embargo, su posición geográfica le ha protegido de eventos extremos. En general, los principales riesgos y amenazas climáticas que se identifican para Panamá se presentan seguidamente.

Tabla 5-5. ***Sistemas y principales amenazas climáticas e impactos asociados en Panamá.***

Sistema prioritario	Amenazas climáticas	Impactos asociados
Recursos Hídricos	Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano	Estrés hídrico. Interrupción en servicio de agua para consumo humano. Mayores condiciones para incendios.
	Lluvias intensas en invierno	Inundaciones con afectación generalizada. Desbordamiento de ríos y cañadas. Daños a infraestructura y vías de comunicación.
	Déficit de lluvias en verano	Afectación al sector energético, servicios y navegación marítima. Niveles críticos en ríos y zonas de recarga hídrica. Interrupción en servicio de agua para consumo humano.
Agricultura	Déficit de lluvias entre época seca e invierno (sequía)	Retrasos o pérdidas en el inicio de la temporada de siembra. Estrés vegetal. Déficit hídrico en reservorios. Plagas y enfermedades.
	Lluvias intensas en invierno	Pérdidas de cosechas. Desbordamiento de ríos y quebradas. Daños a infraestructura y vías de comunicación. Erosión de la cobertura del suelo Pérdida de nutrientes.
	Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano	Enfermedades, plagas y/o marcadas diferencias de temperatura y radiación. Plagas y enfermedades.

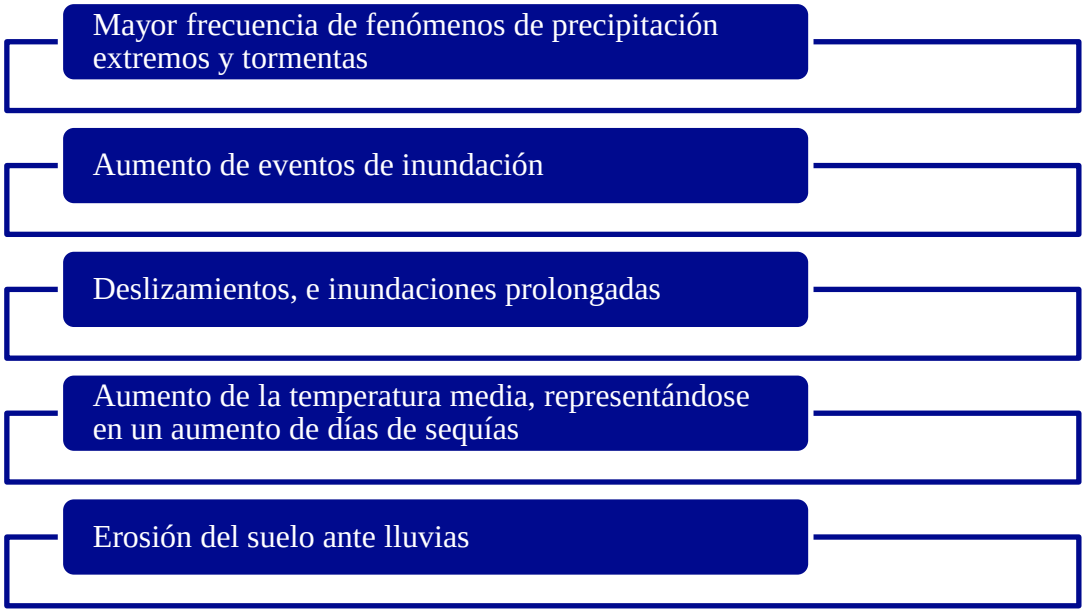
[22] **CEPAL. 2014. Índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe.**

Sistema prioritario	Amenazas climáticas	Impactos asociados
		Aumento de masa vegetal para incendios.
Salud Humana	Déficit de lluvias en invierno (Sequía)	Dificultad para la higiene ante escasez de agua.
	Lluvias intensas en invierno (inundaciones)	Afectación por hantavirus y Leishmaniosis. Problemas gastrointestinales. Cuadros de diarrea. Casos de alergias y enfermedades trasmitidas por vectores (malaria, zika, Chikungunya). Aumento de influenza.
	Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano (Olas de Calor)	Casos de deshidratación. Problemas gastrointestinales. Cuadros de diarrea. Aumento de enfermedades transmitidas por mosquitos (dengue, malaria). Problemas respiratorios.
	Disminución en los valores de la temperatura mínima en invierno.	Aumento de enfermedades respiratorias.
Zonas costeras	Déficit de lluvias en invierno (Sequía)	Contaminación de fuentes hídricas y proliferación de enfermedades vectoriales.
	Lluvias intensas en invierno (Tormentas e inundaciones)	Afectación a Sistema de Drenaje Pluvial, muelles y puertos.
	Aumento del Nivel del Mar (expresado como oleaje, marejadas, aguajes o mar de fondo)	Afectación a Infraestructura hotelera y sitios recreacionales. Afectación a viviendas y asentamientos en orilla de playa. Pérdida de playas. Erosión costera. Contaminación de fuentes hídricas (salinización).
	Vientos intensos	Afectación a viviendas e infraestructura en condiciones precarias. Obstrucción de vías de comunicación
	Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano	Afectación a ecosistemas marinos, de manglar y vegetación costera.

Fuente: Ministerio de Ambiente, 2019.

A nivel regional, el Proyecto se ubica en la región Pacífico Occidental, donde los escenarios proyectados se representan con una disminución en la precipitación, incremento de los eventos climáticos extremos y un aumento de la temperatura media. El detalle de esta información se presenta en la siguiente imagen.

Figura 5-14. **Afectaciones por amenazas climáticas sobre la región donde se localiza el Proyecto**



Fuente: Ministerio de Ambiente. (2019). Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2050.

Extrapolando esta información al entorno del Proyecto, asociado con las amenazas climáticas, los principales impactos se derivan del deslizamientos de tierra, principalmente en áreas con pendientes, así como las afectaciones al camino existente que se produce por los aportes de fuertes escorrentías a la vía, producto de la inexistencia de adecuados drenajes y cunetas, a consecuencia de la frecuencia de fenómenos de precipitación extrema que, como se mostró durante los huracanes Eta e Iota (2020), son eventos que ya se producen en la actualidad y que, a futuro, pudieran ocurrir con mayor frecuencia.

Se espera que, a futuro, los efectos del cambio climático puedan potenciar las alteraciones en la estabilidad de las pendientes a consecuencia de los cambios en la frecuencia e intensidad de las precipitaciones, lo que puede agravarse por las condiciones de pendientes superiores a los 15° y a la susceptibilidad litológica, procedente de la roca madre de material piroclástico, el cual presenta una susceptibilidad media a deslizamiento de rocas.[23] Por otro lado, a través de

[23] **Ordaz, et al. (2019).**

proyección del IPCC (Intergovermental Panel on Climate Change por sus siglas en inglés) e información en formato tiff analizados mediante el Sistema de Información Geográfica (SIG), se determinaron variables climáticas bajo el escenario SSP5-8.5.

Como resultado, se estima que para la región de estudio (Proyecto), se generará un cambio de la temperatura media anual de, aproximadamente, 1.90°C. Con relación a la variable de precipitación, se proyecta una disminución de la precipitación de -4.54 mm/día, en el mismo escenario de calentamiento de 2°C SSP5 -8.5 establecido por el IPCC.

Con relación al incremento de los niveles medios de temperatura, se espera una probabilidad de 5% a 25% de que se genere al menos un período de exposición prolongada a calor extremo; como dato adicional, se espera un número máximo de seis (6) días secos consecutivos, concordando con el incremento en la frecuencia de sequías.

Análisis de sensibilidad

Como ya ha sido mencionado previamente, la sensibilidad es la predisposición de las comunidades, la infraestructura o un ecosistema de ser afectado por una amenaza debido a sus condiciones. Según el índice de vulnerabilidad al cambio climático el término sensibilidad, aplicado a un Proyecto, se refiere al nivel de afectación que dicho Proyecto pueda experimentar a raíz de estímulos relacionados al clima. Consecuentemente y, de acuerdo con el índice de vulnerabilidad y CC y al mapa de sensibilidad al CC, se determinó que el área del Proyecto presenta una sensibilidad alta.

Como elementos para el análisis de sensibilidad descritos en el índice de vulnerabilidad y CC, se utilizaron las variables de cambio de uso forestal – deforestación en las colindancias al área del Proyecto, áreas protegidas y pobreza general (%) de los corregimientos del área de influencia del Proyecto.

- *Cambio de uso forestal – Deforestación*

La presencia de cobertura boscosa es un indicador de exposición a los efectos del cambio climático, considerando la relación entre el cambio de uso del suelo y la susceptibilidad a deslizamientos de tierra y agua. Como resultado del análisis del período 2012 al 2021, presentado en el mapa de cobertura boscosa y uso del suelo, en las áreas más próximas

colindantes al Proyecto se evidencia la ampliación de las áreas de pasto, así como la inclusión de actividades de cultivos anuales, y el cambio de bosque latifoliado mixto secundario a mixto maduro. En una sección media de distancia respecto a la ubicación del alineamiento se evidencia el cambio de vegetación mixta secundaria a mixta madura, el reemplazo del pasto por horticultura mixta, y el reemplazo de bosque secundario hacia pasto. Y en un análisis del cambio de uso del suelo en áreas más alejadas del Proyecto (aproximadamente 2 kilómetros del Proyecto), se evidencia el cambio de uso de suelo de pasto a bosque latifoliado mixto maduro, bosque secundario a cultivo de café y la permanencia de afloramientos rocosos y tierra desnuda.

En términos generales, se han modificado los usos del suelo hacia la conversión a un bosque latifoliado mixto secundario a maduro, pero en otro extremo, el mantenimiento y ampliación de áreas de pasto e incursión y ampliación para cultivos, entre otros factores, pueden favorecer el desprendimiento del suelo y arrastre de partículas por efecto de la lluvia. Esta situación confirma la alta sensibilidad a los efectos del clima como consecuencia del cambio de uso del suelo en la zona.

- *Áreas protegidas*

El alineamiento del Proyecto se ubica dentro de los límites del Área Protegida denominada Parque Nacional Volcán Barú, constituida a través del Decreto N°40 de 24 de junio de 1976.

Considerando que las áreas protegidas en Panamá son indicadores de sensibilidad ecológica por sus diversos atributos paisajísticos, de conservación de recursos naturales y mantenimiento de la biodiversidad, son regiones con alta sensibilidad a los efectos del cambio climático. En atención a esto, la infraestructura a rehabilitar presenta una alta sensibilidad por su ubicación dentro de un AP.

- *Pobreza general (%) de los corregimientos*

Analizando los corregimientos del área de influencia del Proyecto, los cuales corresponden a Bajo Boquete y Los Naranjos, con base en las tasas de pobreza, se determinó que ambos corregimientos tienen un porcentaje de pobreza de 12.9% para Bajo Boquete y 20.1%[24] para

[24] **MEF. 2017. Pobreza y desigualdad en Panamá.**

Los Naranjos. Sin embargo, al analizar la provisión de servicios básicos en estos corregimientos, así como los servicios médicos básicos con los que cuenta, esta valoración se atenúa. En general, el distrito de Boquete se ubica dentro del percentil más bajo de pobreza en el país.

Por último, se realizó una matriz de sensibilidad (efectos secundarios/amenazas relacionadas al CC respecto al Proyecto), considerando que la sensibilidad de un Proyecto ante los efectos relacionados al cambio climático debe ser evaluados sistemáticamente a través de cuatro elementos que componen la cadena productiva: Activos y bienes, procesos, servicios e insumos. Luego de analizar la cadena productiva del Proyecto, se incluyeron los siguientes elementos en la matriz:

- *Productos / servicios*: Correspondiente a los productos y servicios turísticos que se ofrecerán mediante el transporte de turistas hacia la cima del Volcán Barú, o hacia Finca El Oasis, así como el servicio de transporte hacia fincas agrícolas y pecuarias dentro del parque en las colindancias de la carretera.
- *Bienes de infraestructura*: Correspondiente a los componentes de la infraestructura a rehabilitar, carretera de carpeta asfáltica, tuberías de drenaje pluvial transversales, las cunetas revestidas de concreto y señalizaciones.

La valorización cualitativa de la sensibilidad consiste en:

Sensibilidad	Descripción	Calificación
Sensibilidad alta	Las variables climáticas pueden tener un impacto significativo en los bienes y/o servicios, recursos y suministros del Proyecto	
Sensibilidad media	Las variables climáticas pueden tener un ligero impacto en los bienes y/o servicios, recursos y suministros del Proyecto	
Sensibilidad baja	Las variables climáticas parecen tener efecto sobre los bienes y/o servicios, recursos y suministros del Proyecto	

Fuente: MiAMBIENTE, 2022.

Tabla 5-6. ***Matriz de sensibilidad (efectos secundarios/amenazas relacionadas al cambio climático) del Proyecto.***

Elementos de sensibilidad	Productos / servicios	Bienes e infraestructura
Incremento en las temperaturas promedio		
Incremento extremo de temperaturas		
Cambio en los patrones de lluvia		
Cambios extremos de lluvia		
Velocidad Promedio del Viento		N/A
Velocidad Máxima del viento		N/A
Humedad		
Radiación Solar		N/A
Aumento Relativo del Nivel del Mar	N/A	N/A
Temperaturas Oceánicas	N/A	N/A
Disponibilidad de Agua		
Tormentas		
Inundaciones (costeras y fluviales)	N/A	N/A
Erosión Costera	N/A	N/A
Erosión del Suelo		
Incendios Forestales		
Calidad del Aire		N/A

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023. A partir de MiAMBIENTE, 2022.

Análisis de la valoración cualitativa de los elementos de sensibilidad alta, media y baja, que pudieran producirse en el área de estudio, por cambio climático.

- **Sensibilidad Alta**

Los elementos de sensibilidad alta corresponden a los cambios en los patrones de lluvia y cambios extremos de lluvia, que pudieran afectar los productos/servicios y bienes e infraestructura. Estos cambios pudieran afectar las condiciones de estabilidad de la infraestructura vial, así como la capacidad de drenajes, cunetas y otras áreas, con posible aumento de escorrentías e inundaciones aguas abajo. Esto podría causar n impacto significativo a la movilización de usuarios y turistas en la zona, entre otras posibles afectaciones.

Otro elemento valorado con sensibilidad alta, tanto para los productos/servicios y bienes e infraestructuras, fueron las tormentas, los cuales imposibilitarían el acceso a la vía terrestre y generarían afectaciones a la estabilidad de las estructuras a través de la sobrecarga de los sistemas de drenaje.

Por su parte la erosión del suelo, producto de deslizamiento en masa de agua y material edáfico, presenta una alta sensibilidad generando afectaciones críticas a las estructuras de la red vial con probabilidad de desprendimiento y deterioro de las infraestructuras producto de deslizamiento, así como afectación directa sobre los turistas y usuarios de la vía. Y, por último, la amenaza de incendios forestales que han ocurrido en algunas ocasiones anteriores, situación que puede impedir el uso de la vía y otras áreas, tanto por parte de turistas como de usuarios frecuentes.

-Sensibilidad Media

Se valorizó con sensibilidad media a la disponibilidad del agua, debido a que esta puede ser afectada por presencia de sedimentos u otros elementos, en caso de lluvias extremas lo cual puede afectar a los que hacen uso de este recurso en la zona y aquellos que transitan en el área que pudieran verse afectados por estrés térmico, agotamiento físico, entre otros. Por su parte, los bienes e infraestructura se verán afectados, considerando la necesidades y requerimiento de este elemento para la ejecución de las actividades humanas.

- **Sensibilidad Baja**

Los elementos de incremento en las temperaturas promedio, incremento extremo de temperaturas y radiación solar, pueden desencadenar expansión térmica en la calzada de hormigón asfáltico y de concreto, así como daños en la calzada como surcos, ablandamiento y exudación entre otros. Sin embargo, estos elementos fueron valorizados con una sensibilidad baja debido a la presencia de cobertura boscosa en las colindancias del Proyecto, favoreciendo la creación de microclima. Con relación a los productos y servicios, se verá afectado mediante la generación directa de estrés térmico a los usuarios.

Los elementos de velocidad promedio del viento y velocidad máxima del viento, tendrán un efecto bajo sobre los servicios y productos ofrecidos, ya que los fuertes vientos se podrían producir de forma puntual

Por su parte, el exceso de humedad podría generar síntomas asociados a problemas respiratorios, rinosinusitis, entre otras afecciones respiratorias. Por su parte, la humedad en la infraestructura vial podría desencadenar pérdida de resistencia por efecto de la humedad en el sitio, al momento del establecimiento de la capa de hormigón asfáltico.

Con respecto a la calidad del aire, en caso de producirse alguna emanación de partículas contaminantes o humo producto de incendios forestales, se pudiera generar afectaciones directas al aparato respiratorio y agravar enfermedades de los usuarios de la vía, lo que pudiera ocurrir de forma puntual

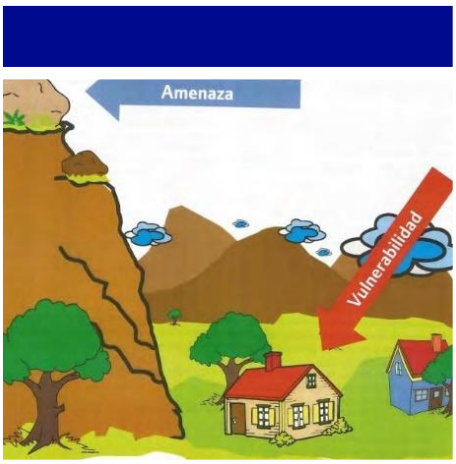
Con respecto a los incendios forestales, estos podrían producirse de forma puntual y, considerando que la vialidad no sería afectada, se valora como baja, considerando que puede haber pérdida de cobertura vegetal en los márgenes del alineamiento de la carretera.

5.5.2.1 Análisis de Exposición

En este apartado, se analizará la exposición o elementos de exposición, refiriéndose al tipo y grado, o naturaleza, a la que el Proyecto podría estar expuesto por variaciones climáticas significativas.

Diferentes ubicaciones geográficas de Panamá están expuestas a distintas amenazas climáticas, así como también a su frecuencia e intensidad. Es también importante comprender cuáles son las áreas expuestas y como se verán afectadas, ya que es aquí donde los beneficios de las medidas de adaptación serán satisfactorios[25].

Figura 5-15. **Ejemplo de vulnerabilidad ante amenazas**



Fuente: Imágenes de Google.

[25] **MiAMBIENTE. (2022). Guía técnica de cambio climático para Proyectos de inversión pública.**

Según el Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de Panamá, el área del Proyecto presenta un nivel alto de exposición. Para determinar la exposición del Proyecto a amenazas se analizaron los impactos del cambio climático para la región del Pacifico Occidental indicadas en la estrategia nacional del ambiente y se complementó con el uso de información cartográfica de escenarios según el IPCC. El resultado de los escenarios, impactos y la valorización de la exposición del Proyecto a futuro, se indica en la siguiente tabla.

Tabla 5-7. ***Escenarios y principales impactos a los cuales el Proyecto podría estar expuesto a futuro, por vulnerabilidad al cambio climático.***

Tipo	Escenarios actuales y futuros de cambio climático	Principales impactos o consecuencias relacionados al Proyecto	Tipo de Exposición
Hidroclimática	Aumento en la frecuencia de fenómenos de precipitación extremos	Mayor susceptibilidad a inundaciones y avenidas de cuerpos de agua.	
		Susceptibilidad a erosión y deslizamiento de tierra	
		Sobrecarga de los sistemas de drenaje pluvial por precipitación excesiva y de larga duración.	
		Deterioro de la integridad estructural de la carretera debido al incremento de la humedad en el suelo.	
	Déficit de lluvia generando sequías. 6 días consecutivos sin lluvia (IPCC).	Incremento en la probabilidad de incendios de masas forestales y vegetales.	
	Aumento de la temperatura mínima y máxima.	Daños en el pavimento, particularmente en la carpeta asfáltica tales como surcos, depresiones, exudación de asfalto.	
	Tormentas y vientos fuertes	Caída de árboles y postes eléctricos sobre la calzada generando daño a la infraestructura carretera.	
		Inestabilidad de los vehículos sobre la carretera.	

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

Codificación de colores

Exposición	Calificación
Exposición alta	
Exposición media	
Exposición baja	

Como se detalla en la tabla 5-7, las principales causas generadoras de impactos a futuro, en la zona, serán el aumento en la frecuencia de fenómenos de precipitación extremos, déficit de lluvia desencadenando sequias, aumento de la temperatura mínima y máxima y tormentas y vientos fuertes.

En primera instancia, el aumento en la frecuencia de fenómenos de precipitación extrema podría desencadenar los siguientes impactos o consecuencias:

Mayor susceptibilidad a inundaciones y avenidas de cuerpos de agua: Este es uno de los impactos al cual podría estar expuesto el Proyecto, generándose una mayor vulnerabilidad en las estructuras que compone la carretera, por lo cual el tipo de *exposición es alto,* con posible generación de afectaciones directas a la vialidad.

- *Susceptibilidad a erosión y deslizamiento de tierra*: El Proyecto estaría expuesto a erosión y deslizamiento de tierra a consecuencia de fenómenos de precipitación extremos, acompañado de la escorrentía superficial principalmente en suelos descubiertos de vegetación, lo que puede deteriorar la calzada y sus estructuras. En base a esto, se categoriza como una exposición alta, ya que las áreas con mayor riesgo de deslizamientos presentan una mayor vulnerabilidad.
- *Sobrecarga de los sistemas de drenaje pluvial por precipitación excesiva y de larga duración*: La alta intensidad y duración de la precipitación es un elemento que desencadena deterioro de las estructuras viales, saturándolas e imposibilitando el adecuado drenaje de las aguas pluviales. La exposición a este impacto fue identificada como alta.
- Otra exposición del Proyecto a causa del aumento en la frecuencia de fenómenos de precipitación extrema es la inestabilidad de las estructuras por aumento de los flujos del agua, generando rotura de los elementos adherentes del concreto y asfalto a consecuencia a la saturación y alta humedad del suelo, a causa de la elevada precipitación. La exposición del Proyecto a este impacto fue identificada como una exposición media, considerando como elemento importante la pendiente del terreno que facilita el drenaje del agua, disminuyendo la tasa de infiltración y saturación del suelo.

Otro escenario identificado ha sido el déficit de lluvia generando sequías e incremento de los días consecutivos sin presencia de lluvia, el principal impacto al cual está expuesto el Proyecto

es al incremento en la probabilidad de incendios de masas forestales y vegetales. La exposición a este impacto fue categorizada como alto, este impacto se generará ante el incremento de sequía a nivel local, sumado al factor de la temperatura, que a la vez contribuyen a la eliminación de la humedad en la materia vegetal aumentándose así el potencial de propagación de los incendios. Este impacto podría afectar tanto a las estructuras de la red vial, así como a los usuarios de la vía, imposibilitando su movilización. Otro elemento que contribuye a la generación de este impacto, como se mencionó anteriormente es el aumento de la temperatura mínima y máxima.

A su vez, bajo este escenario en el cual se generará un incremento en la temperatura mínima y máxima, podría contribuir, a futuro, a la generación de daños en el pavimento, particularmente en la carpeta asfáltica, tales como surcos, depresiones, exudación de asfalto entre otros, que ponen en peligro la integridad estructural de la estructura vial. Este impacto fue categorizado con un nivel de exposición media, considerando el elemento de la cobertura boscosa aledaña al área del Proyecto, ya que este proporcionaría un microclima en el Proyecto.

Por último, la presencia de tormentas y vientos fuertes, a futuro podrían desencadenar afectaciones sobre la calzada como la caída de árboles y postes eléctricos generando daño a la infraestructura vial y sobre los vehículos que la transiten. La exposición del Proyecto ante estos impactos fue categorizada con una exposición media y alta respectivamente. Cabe resaltar que la inestabilidad de los vehículos sobre la carretera representa un riesgo de accidentes graves a mortales, para los turistas y usuarios de la vía.

Los escenarios futuros y su incidencia en la actualidad muestran la vulnerabilidad en el área de influencia del Proyecto, así como el hecho de que los efectos extremos del clima pueden afectar la zona.

5.5.2.2 Análisis de Capacidad Adaptativa

La capacidad adaptativa se refiere al 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[26]. A través del índice de vulnerabilidad al cambio climático publicada por el Ministerio de Ambiente, se determinó que el área del Proyecto presenta una capacidad adaptativa en un rango **alto**, los principales atributos o elementos que condicionan o favorecen una capacidad adaptativa en la región es la distancia a carreteras y la distancia a centros de salud.

Relacionado al Proyecto el tener acceso a vías de comunicación terrestres, facilita en gran medida la evacuación de áreas afectadas por los efectos del cambio climático, debido a que se permite un despliegue eficiente de los servidores de emergencias médicas, disminuyendo de esta manera el tiempo de respuesta. Por otro lado, el acceso a vías de infraestructura terrestre permite potenciar el desarrollo económico y social del área de influencia del Proyecto y la población de Boquete en general. Las principales vías de acceso al Proyecto se dan desde la carretera principal de Bajo Boquete, continuando por la vía secundaria 2da Norte que conduce hacia la comunidad de El Salto y da inicio al límite del PNVB, punto inicial de la rehabilitación del camino. En caso de suscitarse algún accidente o peligro natural la ruta de evacuación y accesibilidad por parte de las autoridades se daría por estas rutas, así como la ruta de la comunidad de Volcancito que conecta con la vía antes mencionada en la comunidad de El Salto. Este indicador establece que, a una distancia menor de las redes viales, se representa en una mayor capacidad adaptativa y por ende, una menor vulnerabilidad.

Por su parte, aunque en el Distrito de Boquete no cuenta con un hospital, en el corregimiento de Bajo Boquete se dispone de un (1) Centro de Salud de dependencia del Ministerio de Salud (MINSA) y una (1) Policlínica Dr. Ernesto Pérez Balladares cuya dependencia es la Caja de Seguro Social. Por su parte, en el Corregimiento de Palmira se ubica un Puesto de Salud y un Centro de Salud, ambas de dependencia del MINSA; el corregimiento de Los Naranjos no mantiene centros médicos[27] pero se localiza muy próximo al centro urbano de la ciudad de Boquete.

Considerando la ubicación del Proyecto y su ruta de evacuación, los centros de atención médica de primera instancia serían los ubicados en el corregimiento de Bajo Boquete, los cuales se

[26] **MiAMBIENTE. 2021. Índice de vulnerabilidad al cambio climático de la República de Panamá.**
[27] **MINSA. 2021. Listado de instalaciones de salud de Panamá año 2021.**

mantienen a una distancia aproximadamente de 8.30 kilómetros del área del Proyecto. Esto en caso de generarse algún siniestro que requeriría del traslado de personal tanto turistas y usuarios de la vía, como de los trabajadores en la fase de construcción y operación. Este elemento o indicador, establece que a menor distancia de un centro de salud mayor capacidad adaptativa y de respuesta frente a impactos climáticos.

Ante estos dos elementos analizados, se considera que el área del Proyecto tiene una capacidad adaptativa Alta, manteniendo los recursos para hacer frente a amenazas y riesgo de origen climático, que traen consigo consecuencias negativas tanto al Proyecto como a los usuarios de la vía.

Materiales y Suministros Menéndez, S.A., dispone de los recursos para apoyar a las instituciones locales y nacionales para reducir los daños o efectos colaterales del cambio climático, por ejemplo, la adecuada canalización de las aguas pluviales, la implementación de obras de retención de suelo en caso de necesitarse, a consecuencia de deslaves o deslizamientos del suelo por efecto del aumento de la frecuencia de precipitaciones extremas, así como vehículos que permitan la respuesta ante peligros climáticos, a través del cual pueden realizar los traslados de personal de Finca El Oasis, turistas y usuarios que transitan por la vía hacia la Cima del Volcán Barú.

En el punto 9.8.1 se presenta el plan de adaptación al cambio climático frente a los impactos previamente identificados a los que está expuesto el Proyecto, en el que se establecen las medidas de adaptación considerando los elementos, humanos, físicos, financieros, naturales, sociales y organizaciones, así como del sistema de alerta.

5.5.2.3 Análisis de identificación de Peligros o Amenazas

En el siguiente apartado se presentarán las principales amenazas y peligros identificados para el Proyecto, desde la perspectiva del cambio climático, considerando los atributos ambientales y físicos del entorno, con el apoyo del análisis de sensibilidad, exposición y capacidad adaptativa, entendiéndose como peligro o amenaza, la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente dañino. Para el análisis de las amenazas y peligros en primera instancia se

agruparon los tipos de amenazas y las consecuencias con el fin de realizar un análisis de la posible amenaza o peligro a nivel del Proyecto.

Se indicará por colores la clasificación de amenazas en el Proyecto, rojo simboliza una amenaza alta, amarillo una amenaza media y verde una amenaza baja.

Tabla 5-8. ***Análisis de amenazas y riesgos del Proyecto***

Grupo de amenaza	Tipo principal	Consecuencia	Amenaza en Proyecto
Hidrometeorológica	Precipitación máxima	Tormenta de lluvia fuerte Inundación superficial alcantarillado Inundación del río	
	Precipitación mínima	Sequía-escasez de agua	
	Viento	Voladura de techo	
	Tormenta eléctrica	Relámpagos	
	Temperatura máxima	Clima extremadamente caluroso Incendio forestal Incendio de laderas Gramíneas	
Oceanografía	Dinámica marina	Inundaciones por marejada Inundaciones por subida del mar	
Geofísica	Movimiento de masas	Deslizamiento de tierra Deslizamiento de roca	
Sísmicos	Sismos y terremotos	Derrumbes Inestabilidad y colapso del suelo	

Fuente: MiAMBIENTE, 2023.

Como resultado de la identificación de amenazas y riesgos hacia el Proyecto, se consideran las amenazas por tormenta y fuertes lluvias, inundación superficial en el sistema de drenaje pluvial, inundación de fuentes hídricas en este caso de la quebrada sin nombre y la quebrada El Emporio. Estas amenazas fueron clasificadas dentro del rango alto, producto de los eventos de precipitación máximas y eventos extremos. Sin embargo, para la amenaza de inundación por presencia de fuentes hídricas principalmente la quebrada El Emporio, la cual atraviesa por una sección del alineamiento se corrió una modelación hidrológica a partir de HEC-RAS, en la cual se analizaron 7 secciones de una longitud de 155.20 metros del tramo del cauce colindante al Proyecto, el caudal utilizado fue de 70 m^3/s, con un periodo de retorno de 100 años.

Resultado:

Para un evento de precipitación en un periodo de retorno de 100 años, el comportamiento del nivel máximo de posible inundabilidad para una crecida máxima de 70 m^3/s, no sobrepasa los límites del nivel de terracería segura, por lo cual no se presenta un riesgo de inundación siempre y cuando las infraestructuras se establezcan por encima de la terracería segura la cual corresponde a la cota 2,311 msnm.

La simulación hidráulica indica que en caso de un evento pluvial extremo con probabilidad de ocurrencia de 1:100 años, el agua alcanzaría una elevación con o sin Proyecto en la cota 2,310 metros. En la siguiente tabla se indican los valores de las secciones transversales.

Tabla 5-9. ***Resultados de la elevación de la inundación extraordinaria y nivel de terracería segura.***

Sección Transversal		**Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias (N.A.M.E.)**	**Nivel De Terracería Segura (N.T.S.) Cota (m.s.n.m)**
Sección 1	0 K+155.20 m	2323.21	2324.25
Sección 2	0 K+134.75 m	2320.59	2321.69
Sección 3	0 K+107.44 m	2315.55	2316.54
Sección 4	0 K+086.04 m	2313.22	2313.95
Sección 5 (Eje de camino)	**0 K+060.30 m**	**2310.67**	**2311.10**
Sección 6	0 K+026.28 m	2307.55	2308.35
Sección 7	0 K+000.00 m	2304.09	2304.94

Fuente: Estudio Hidrológico e Hidráulico, 2023

Como se puede evidenciar en la tabla anterior, la sección 5 de la quebrada, corresponde al área de la intercepción de la quebrada en el alineamiento del camino. Como resultado, el nivel de inundación máxima extraordinaria se encuentra por debajo del nivel de terracería segura, sin embargo, se recomienda adaptar la estructura de paso al análisis de la sección transversal 5 y así proponer un diseño civil que permita el libre flujo en caso de un evento extremo de precipitación.

En la sección **5.6.3 Estudio Hidráulico** se puede evidenciar las secciones transversales, y en el **Anexo No. 2**, el Estudio Hidrológico e Hidráulico.

Uno de los efectos del cambio climático más evidente en los últimos años, es el incremento en la variabilidad de la precipitación, generando afectaciones relacionadas a deslizamientos de tierra principalmente en áreas de pendientes, así como inundaciones y crecidas de cuerpos de agua superficiales. El área de influencia del Proyecto, no se escapa de estas afectaciones debido a que poseen atributos físicos que potencian el incremento de deslizamientos de tierra por escorrentía producto de la lluvia, como pudo evidenciarse en el año 2020. Esto coincide con datos del Ministerio de Ambiente, que señala que, en los años 1990, 1995, 2008, 2009, 2012, 203 y 2020, se generaron fuertes lluvias en el país que originaron inundaciones, destacando en el 2020 la presencia de los huracanes Eta e Iota[28].

Por su parte las sequías y escases de agua, representan una amenaza media en el Proyecto, generando afectaciones por la incidencia de incendios.

Las tormentas eléctricas son una potencial amenaza por el impacto de relámpagos, así como afectaciones a la red eléctrica, en caso de no contar con la debida puesta a tierra. En base a esto, esta una amenaza se considera baja, debido a que las afectaciones serían puntuales y localizadas sobre bienes fuera del área del Proyecto.

En cuanto a las temperaturas máximas, estas desencadenarían climas calurosos sumado a la sequía, lo cual podría potenciar los incendios de masas forestales y de gramíneas, que podrían afectar a los usuarios de la vía.

La principal amenaza de tipo geofísico se relaciona con los deslizamientos de tierra, como un efecto secundario de la frecuencia de eventos de precipitación extrema. Esta se considera una amenaza alta, debido a que, las condiciones del terreno (pendientes) en el Volcán Barú favorecen la probabilidad de ocurrencia de esta amenaza.

Por último, las amenazas a causa de los sismos y terremotos en el área del Proyecto, se considera como una amenaza moderada. La República de Panamá presenta alta sismicidad, concentrándose en la zona occidental del país. Esta sismicidad es producto de la colisión de las placas tectónicas de Cocos, Caribe, Panamá y Nazca; con la mayoría de los sismos ubicados en las proximidades de la cordillera de Talamanca y el Volcán Barú. En ese sentido, en las tierras

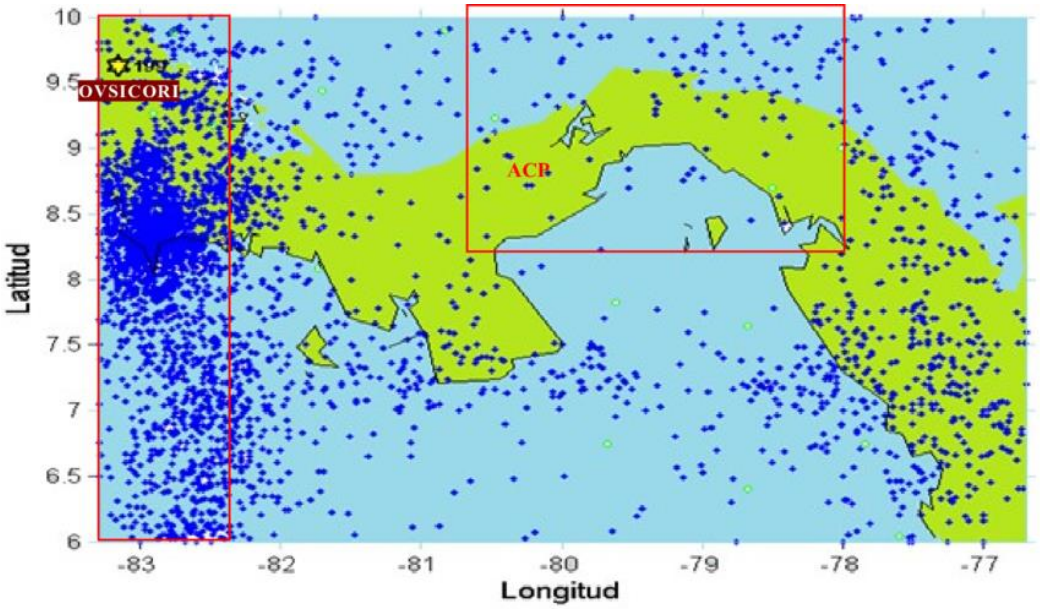
[28] **Ministerio de Ambiente, 2022. Diagnóstico de áreas propensas a inundaciones en Panamá.**

altas de la Provincia de Chiriquí ocurren sismos superficiales y enjambres de sismos con magnitud Mw ≤ 6.0 (Vásquez et al. 2021). Como dato histórico, al noroeste del Volcán Barú se observa un alineamiento con rumbo N-S al Este de la población de Boquete, en las faldas del Volcán Barú, en esta falla se registró un sismo de Mw 4.3 el 12 de marzo de 2013. En las colindancias del Volcán Barú desde 1930 se han reportado episodios de enjambres sísmicos que duran de 4 a 6 semanas con magnitudes de 4.5 Mw. Un estudio sugiere que esta actividad sísmica en las colindancias del Volcán Barú está asociadas a la migración de fluidos en el aparato volcánico (Astigarrabia, E. 2009).

Según la localización epicentral de la sismicidad de Panamá desde el año 1904 a 2007, se obtuvo que en la región occidental del país se centra una gran cantidad de actividades telúricas, tal cual se muestra en la Figura 5-16. Por su parte, la red sísmica Barú, pudo evidenciar la sismicidad registrada en noviembre del 2019, en la que se visualizaron los epicentros en la fecha indicada y su ubicación respecto al Volcán Barú (Ver Figura 5-17).

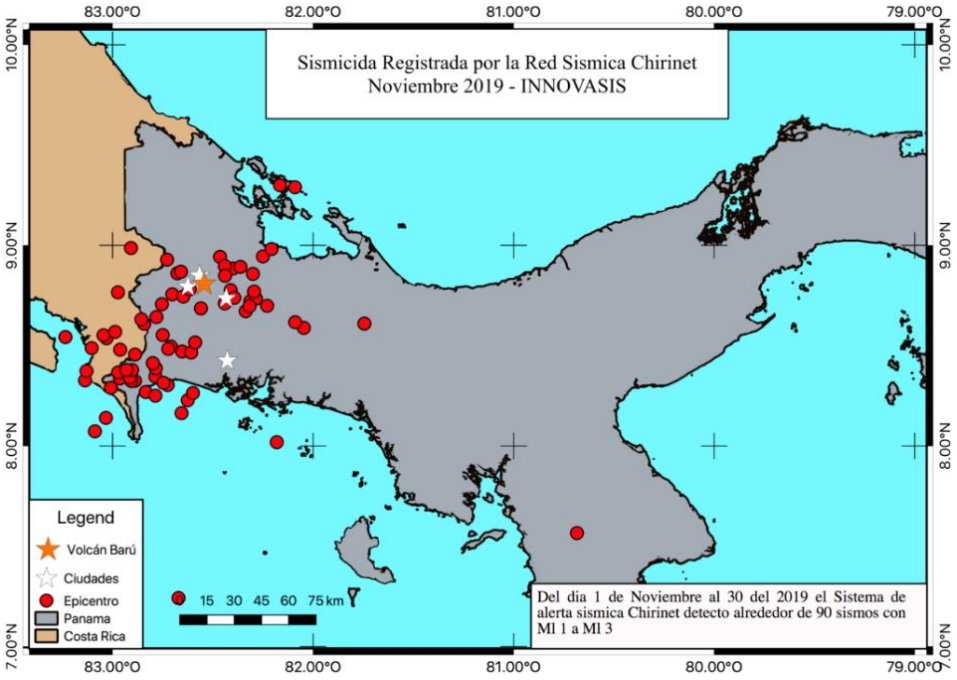
Según el Fondo Mundial para la Reducción y Recuperación de los Desastres por sus siglas en inglés GFDRR, el distrito de Boquete presenta un nivel alto de peligro a terremotos, esto significa que hay más de un 20% de probabilidad de que en los próximos 50 años se produzca un terremoto potencialmente dañino en la zona.

Figura 5-16. **Localización epicentral de la sismicidad en Panamá Periodo 1904 a 2007.**



Fuente: Samudio, D. *et al* 2014.

Figura 5-17. **Localización de los epicentros registrados para noviembre 2019.**



Fuente: https://redsismicabaru.com

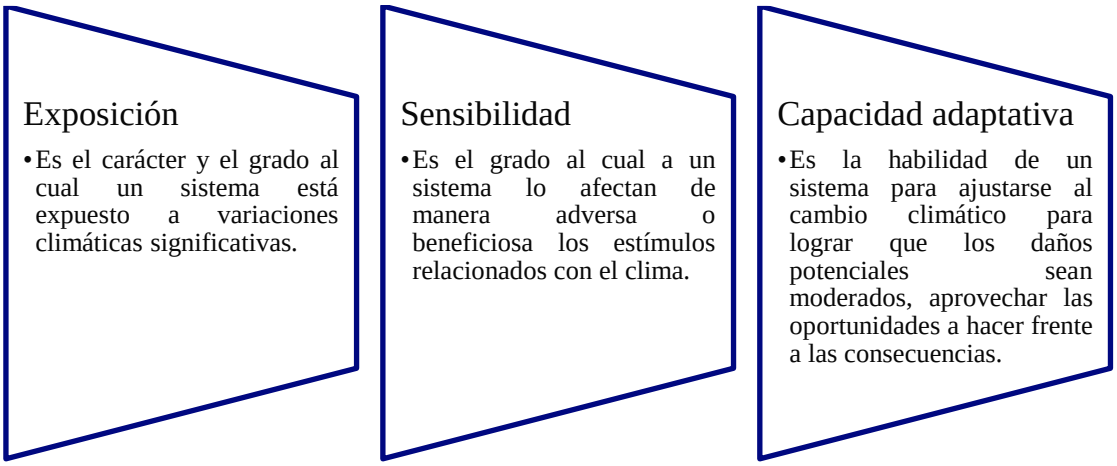
Según el estudio de caracterización de la ocurrencia e impacto por desastres de origen natural en Panamá de 1990 a 2013, en el área del Proyecto las principales amenazas naturales identificadas son las inundaciones y sismos. En cuanto a la susceptibilidad a riesgo de inundación por cuenca hidrográfica categorizó a la cuenca N°108 (Río Chiriquí) con un riesgo muy alto de inundación.

Como consecuencia de estos riesgos, en diversas ocasiones se ha suspendido el acceso al Parque Nacional Volcán Barú, ya que es una zona que se considera vulnerable.

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

La vulnerabilidad se define como la propensión o disposición a ser afectado negativamente, esta comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación[29]. Se compone los siguientes elementos.

Figura 5-18. **Aspectos vinculados a la vulnerabilidad**



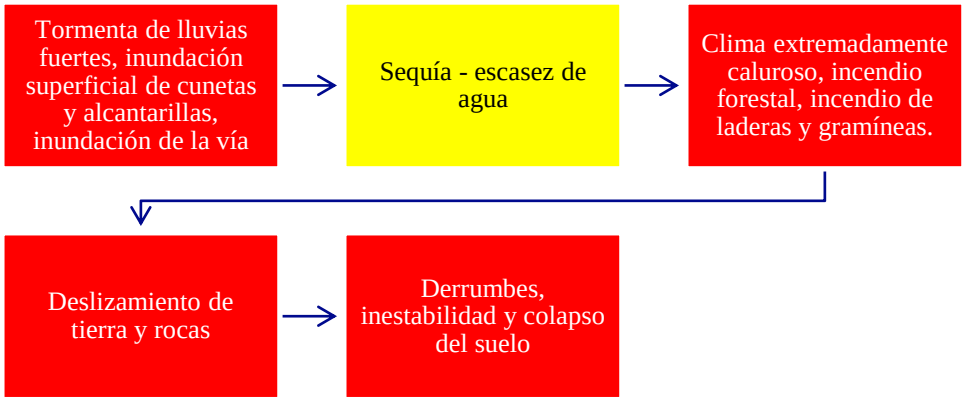
Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023. A partir de MiAMBIENTE, 2021.

Según el índice de vulnerabilidad al cambio climático, el área de influencia del Proyecto presenta una vulnerabilidad alta, influenciado por las características físicas del área y su influencia climática, la cual ha estado presente a lo largo de los años.

Una vez identificados las amenazas o peligros climáticos y por eventos naturales, se analizarán que tan vulnerable es el Proyecto y sus características ante estas amenazas ante las características climáticas observadas y los escenarios futuros.

[29] **Glosario del Intergovermental Panel on Climate Change (IPCC).**

Figura 5-19. **Nivel de Vulnerabilidad del Proyecto a las amenazas.**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

- Inundación de cauce de fuentes hídricas e inundación superficial de cunetas y alcantarillas e inundación de la vía: El Proyecto presenta una vulnerabilidad alta ante la amenaza de inundación de las fuentes hídricas correspondiente a la quebrada El Emporio principalmente, a causa de la frecuencia de eventos de precipitación extrema. En consecuencia, se podría producir anegación de agua en los drenajes pluviales de la red vial y sobre la propia vía. En el área del Proyecto y su colindancia, ya se han registrado eventos de inundación que desencadenan deslizamiento de material vegetativo y edáfico.
- El Proyecto es moderadamente vulnerable a los eventos de sequía y escasez de agua, producto de la disminución de los niveles de precipitación mínima. Esto sumado a la elevación de la temperatura máxima para lo cual el Proyecto presenta una vulnerabilidad alta, a los efectos o consecuencias de incendios forestales. Considerando la colindancia a las grandes masas de cobertura vegetal del AP, el riesgo de incendio representa una vulnerabilidad alta, tanto para el Proyecto, como para la sostenibilidad del AP y actividades económicas aledañas.
- En cuanto a los movimientos de masas, producto del anegamiento de agua en los horizontes superficiales del suelo, se puede desencadenar deslizamientos de tierra, representando una vulnerabilidad alta en el Proyecto, por lo que se podrían afectar sus estructuras en general, reduciendo la vida útil de este.
- La vulnerabilidad del Proyecto ante eventos sísmicos es alta, debido a su posición geológica cercana al Volcán Barú y la incidencia de fallas tectónicas. La incidencia de

sismos y terremotos puede desencadenar inestabilidad y colapso del suelo afectando directamente la infraestructura vial.

5.6 Hidrología

La República de Panamá, cuenta con 52 cuencas hidrográficas, 18 de ellas ubicadas en la vertiente del mar Caribe y 34 en la vertiente del Océano Pacífico. El Proyecto se encuentra dentro de la Cuenca Hidrográfica N°108, con una superficie de 1,925.11 km² con desembocadura en la Océano Pacífico. Su río principal es el Río Chiriquí, con una extensión de 130 km y un caudal de 25.50 m^3/s. Según datos del Instituto Meteorológico Hidrológico de Panamá, esta cuenca cuenta con una capacidad total de 710.01 MW de generación que corresponde a las 14 hidroeléctricas operativas.

Esta cuenca abarca la provincia de Chiriquí y la comarca de Ngäbe Buglé. Según datos del Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050, el porcentaje de cobertura boscosa de la cuenca es de 40%[30]. La cuenca está formada por múltiples fuentes hídricas, dentro de las cuales se puede mencionar: río Los Valles, río Chiriquí (parte alta, media y baja), El Sitio, Caldera, David, Majagua, Está, Gualaca, Cochea, Platanal, Papayal, entre otros.

Puntualmente, sobre del alineamiento del tramo del camino a rehabilitar, atraviesa por una sección de este, una fuente hídrica superficial e intermitente llamada quebrada El Emporio, categorizada como una red de río terciario, esta se encontraba sin agua durante la fase de levantamiento de campo para el presente EsIA.

La naciente de la quebrada El Emporio, se ubica cercana al área de influencia del Proyecto, esta mantiene una longitud de 18.64 kilómetros hasta su desembocadura en el río Quisiga, siendo este un río tributario del río Cochea y este a su vez del río Chiriquí. El área de drenaje de la Quebrada El Emporio hasta el sitio de la colindancia del Proyecto es de 1.4 Km^2.

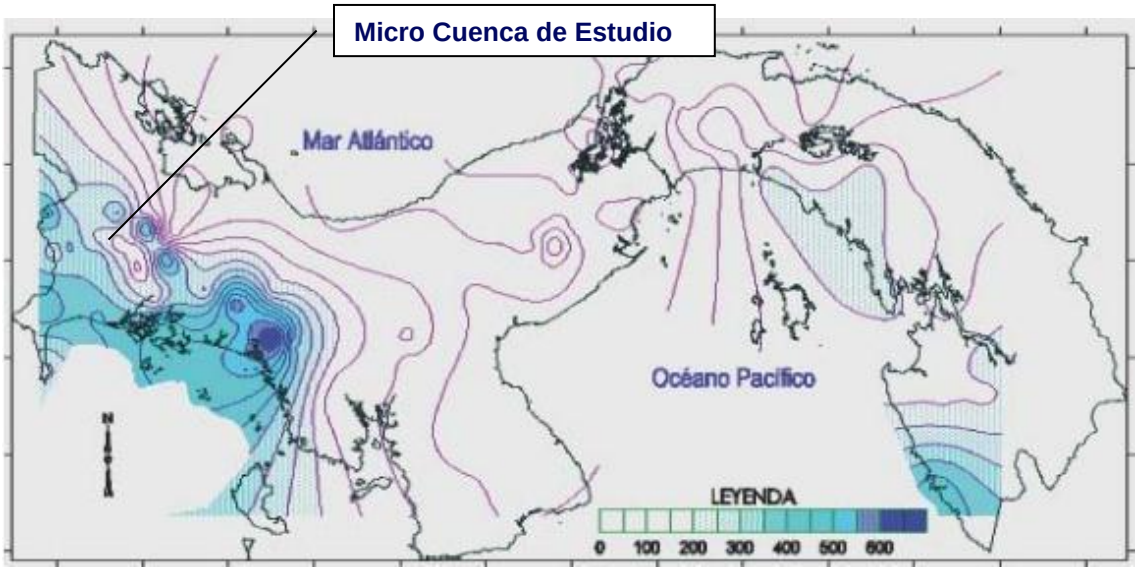
[30] **Comité de Alto Nivel de Seguridad Hídrica (2016). Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para todos.**

El Proyecto se ubica en la cuenca hidrográfica N°108 que registra una precipitación media anual de 3,642 mm, oscila entre 2,500 mm cerca de las costas y 8,000 mm en la cuenca alta del río Chiriquí. El 90% de las lluvias ocurren entre los meses de mayo a noviembre y el 10% restante entre los meses de diciembre a abril.

Isoyetas

El mapa general de isoyetas para la República de Panamá presenta las líneas que unen puntos de igual precipitación, la precipitación media anual en la microcuenca en estudio oscila entre 200 y 220 mm mensual o entre 2400 y 2640 mm como promedio anual.

Figura 5-20. **Isoyetas para la Microcuenca de estudio, con influencia en el Proyecto.**



Fuente: Estudio Hidrológico e Hidráulico, 2023

5.6.1 Calidad de aguas superficiales

Aunque en el tramo del camino a rehabilitar se localiza un cuerpo de agua superficial, esta se encontraba sin agua al momento de realizar los monitoreos a parámetros ambientales, por lo que el laboratorio acreditado no pudo realizar los análisis correspondientes. (Ver **Anexo No. 2**).

Figura 5-21. **Quebradas intermitentes en el área de estudio**



Créditos Fotográficos: E. Lay, Grupo ALC Consultores, 2023.

5.6.2 Estudio Hidrológico

Se realizó un estudio hidrológico-hidráulico para el Proyecto, debido a que en un punto conecta con la Quebrada El Emporio que, en temporada seca no mantiene agua, pero en temporada lluviosa si lo hace, considerándose una quebrada intermitente.

Como el Decreto que regula los EsIA, establece en secciones separadas el Estudio Hidrológico (5.6.2) e Hidráulico (sección 5.6.3) y, considerando que el estudio realizado comprende ambos temas, se detalla en la sección 5.6.3 y en Anexo 2 los resultados obtenidos.

5.6.2.1 Caudales (Máximo, mínimo y promedio anual)

El caudal es el volumen de agua que pasa a través de una sección transversal de un río en la unidad de tiempo. El caudal medio diario es el volumen de agua que pasa a través de una sección transversal de un río durante el día dividido por el número de segundos del día, mientras que el caudal medio mensual es la media aritmética de los caudales medios diarios del mes.

Para el análisis de los caudales, se utilizó una serie homologada de 34 años a partir del año 1978 hasta el año 2011, información certificada por ETESA. La recopilación de los datos corresponde a datos de caudales promedios mensuales de la Estación Cochea, Dolega (108-06-01) ubicado entre las coordenadas 8º 36' Latitud Norte y 82º 25' Longitud Oeste.

En la determinación de los caudales promedios anuales hasta el sitio del Proyecto, se utilizó el método de Transposición o traslado de caudales, el cual considera los caudales medios registrados en una Cuenca Base con características de vegetación y forma similares. Como cuenca base se utilizó la Estación Cochea, Dolega con un área de drenaje de 120 km2 y el área de drenaje de la microcuenca de estudio hasta el sitio del Proyecto con un área de drenaje de 1.4 km^2.

Tabla 5-10. Caudales promedios según período de retorno para la cuenca de estudio hasta el sitio del Proyecto.

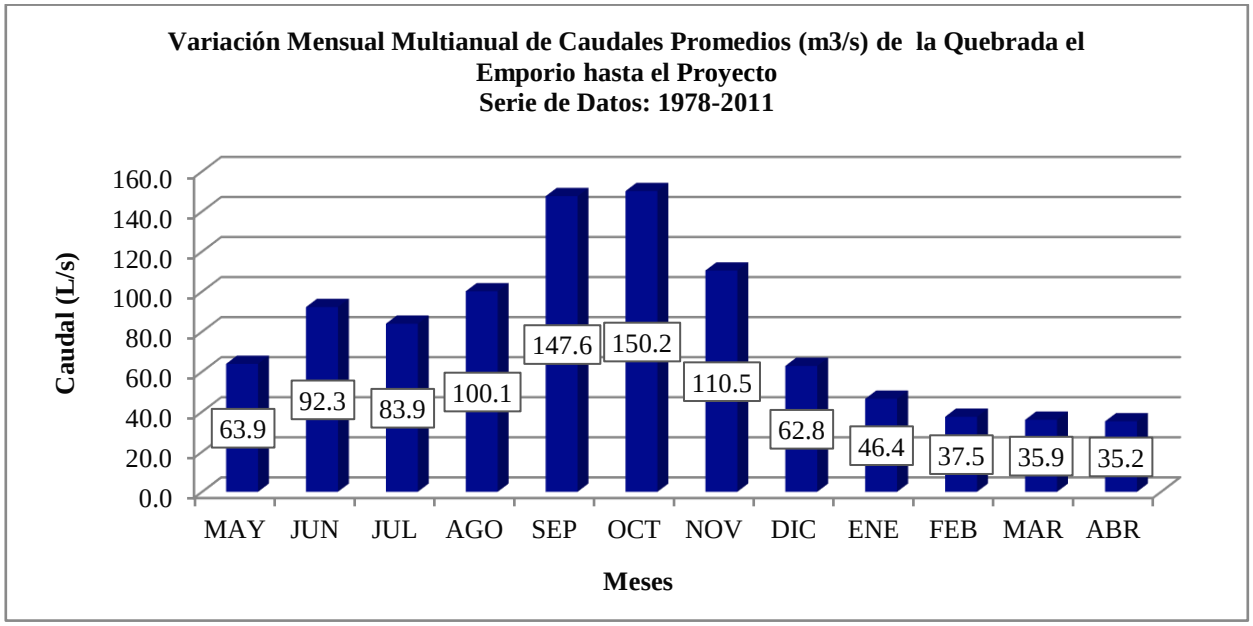
Caudales Trasvasados al área en estudio													Promedios		
	Época Lluviosa								Época Seca				Prom.	Prom.	Prom.
Año	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Anual	E.Lluv	E.Seca
PRIMERA DÉCADA															
1978	90.3	123.3	135.4	132.3	170.8	158.6	122.5	75.8	76.2	75.5	73.7	70.6	108.75	126.12	74.00
1979	95.5	100.9	97.1	109.8	169.4	152.9	153.8	79.9	51.6	44.7	42.8	64.5	96.90	119.90	50.89
1980	75.4	125.3	70.7	104.9	110.1	122.7	115.5	64.9	55.4	46.8	40.2	52.3	82.03	98.70	48.70
1981	151.3	131.9	76.1	102.7	126.9	144.2	106.1	71.1	43.4	38.9	38.8	35.6	88.91	113.78	39.16
1982	84.5	90.9	64.5	59.1	95.1	143.6	62.9	39.5	50.1	40.6	41.7	43.3	67.98	80. 00	43.92
1983	56.6	70.2	79.5	82.7	191.1	160.5	135.0	43.6	35.7	30.9	32.4	33.0	79.26	102.40	32.99
1984	83.8	83.7	75.4	158.0	210.1	116.7	87.3	74.6	62.8	31.9	47.4	41.9	89.46	111.20	45.97
1985	42.7	72.1	61.9	83.1	93.7	92.4	70.9	45.8	44.3	34.5	36.5	32.0	59.16	70.33	36.83
1986	56.8	91.6	62.7	62.8	170.8	196.3	66.0	40.3	53.7	30.0	41.4	38.1	75.89	93.44	40.81
1987	49.2	55.5	57.7	85.6	111.4	159.1	80.4	56.6	34.1	32.0	26.4	38.8	65.56	81.93	32.83
Prom.	78.6	94.5	78.1	98.1	144.9	144.7	100.0	59.2	50.7	40.6	42.1	45.0	81.4	99.8	44.6
SEGUNDA DÉCADA															
1988	41.7	110.9	127.1	242.0	287.5	171.9	75.4	70.1	59.9	51.2	46.0	28.1	109.33	140.85	46.30
1989	47.3	75.8	73.9	59.9	132.6	116.5	75.2	82.8	44.7	44.0	40.9	33.1	68.88	82.98	40.69
1990	64.1	62.6	60.7	76.7	91.5	117.2	103.8	54.8	62.5	36.7	45.7	35.3	67.64	78.93	45.05
1991	39.7	55.4	55.0	65.5	80.1	131.1	83.0	71.9	23.5	23.3	24.6	25.3	56.53	72.69	24.19
1992	46.8	60.2	50.6	61.2	92.3	54.5	91.2	63.0	41.8	34.7	41.7	32.6	55.89	64.97	37.71
1993	92.1	101.2	71.9	79.0	118.0	177.6	108.0	60.0	49.3	38.8	36.3	41.5	81.13	100.96	41.46
1994	46.5	68.1	50.9	57.3	101.2	169.1	156.6	48.5	39.8	39.2	36.4	36.5	70.84	87.28	37.97
1995	65.3	129.5	94.7	190.1	184.3	150.2	83.2	58.0	31.3	25.8	24.3	38.1	89.57	119.42	29.85
1996	57.8	115.3	139.4	108.1	189.7	219.5	96.7	54.8	64.8	39.2	33.8	30.1	95.75	122.66	41.94
1997	69.4	73.4	60.9	42.5	77.5	121.6	101.7	79.5	41.0	32.9	27.3	27.8	62.97	78.33	32.25
Prom.	57.1	85.2	78.5	98.2	135.5	142.9	97.5	64.3	45.8	36.6	35.7	32.8	75.9	94.9	37.7
TERCERA DECADA															
1998	38.0	61.2	119.4	119.6	189.3	132.7	103.7	79.1	41.5	37.5	32.8	28.4	81.94	105.39	35.05
1999	68.6	119.4	73.3	100.5	207.9	233.7	145.6	73.6	51.9	40.3	33.2	35.6	98.64	127.83	40.26
2000	51.3	95.7	65.3	73.8	168.2	113.7	74.0	53.5	45.9	39.6	33.4	31.4	70.49	86.96	37.55
2001	46.7	72.4	52.5	70.9	135.1	139.3	139.5	78.4	36.3	29.2	32.9	28.7	71.81	91.84	31.75
2002	33.4	64.6	63.4	73.6	176.2	140.9	128.2	60.4	56.7	26.8	22.6	20.7	72.29	92.59	31.71
2003	76.9	150.4	108.3	85.4	138.7	202.5	160.1	101.5	44.2	37.7	41.6	37.8	98.76	127.98	40.33

Caudales Trasvasados al área en estudio													Promedios		
	Época Lluviosa								Época Seca				Prom.	Prom.	Prom.
Año	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Anual	E.Lluv	E.Seca
2004	58.5	68.1	82.3	83.3	166.7	206.1	149.1	63.4	42.9	38.5	35.9	32.2	85.57	109.68	37.37
2005	47.3	69.1	75.4	79.5	93.8	140.4	111.2	39.2	46.0	37.9	38.9	32.8	67.62	81.97	38.90
2006	30.6	102.6	88.4	72.0	115.1	135.8	118.8	71.7	20.8	13.9	9.4	10.2	65.78	91.88	13.57
2007	85.0	117.8	74.1	166.2	259.0	189.1	118.8	65.3	45.8	29.7	28.0	30.0	100.73	134.41	33.37
Prom.	53.6	92.1	80.2	92.5	165.0	163.4	124.9	68.6	43.2	33.1	30.9	28.8	81.4	105.1	34.0
CUARTA DECADA (parcial)															
2008	75.8	90.2	112.9	145.6	150.1	161.7	236.3	60.3	46.1	35.0	30.5	32.2	98.07	129.12	35.96
2009	63.9	71.9	101.9	85.2	74.3	113.6	110.4	45.5	47.0	76.3	53.4	36.9	73.35	83.33	53.40
2010	79.1	153.9	177.3	208.8	235.5	148.2	90.6	49.9	29.2	24.9	15.5	24.0	103.08	142.92	23.40
2011	62.2	106.6	107.1	88.0	102.1	170.7	103.9	55.2	58.1	36.8	35.0	35.1	80.07	99.47	41.26
Prom.	62.2	100.5	102.2	117.2	149.4	152.9	126.9	57.0	42.0	36.0	30.2	28.7	83.8	108.5	34.2
													Multianual		
Prom	63.9	92.3	83.9	100.1	147.6	150.2	110.5	62.8	46.4	37.5	35.9	35.2	80.5	101.4	38.7
Max	151.3	153.9	177.3	242.0	287.5	233.7	236.3	101.5	76.2	76.3	73.7	70.6	287.5	287.5	70.6
Min	30.6	55.4	50.6	42.5	74.3	54.5	62.9	39.2	20.8	13.9	9.4	10.2	9.4	30.6	9.4
Desv	22.8	26.6	28.4	44.2	51.9	35.5	33.9	14.0	11.4	11.6	10.8	10.7	14.1	12.0	0.4

Fuente: Estudio Hidrológico e Hidráulico, 2023.

Caudales Promedios en m3/s trasladados hasta el sitio de inicio con el Proyecto en la Quebrada el Emporio. Período: 1978 – 2011

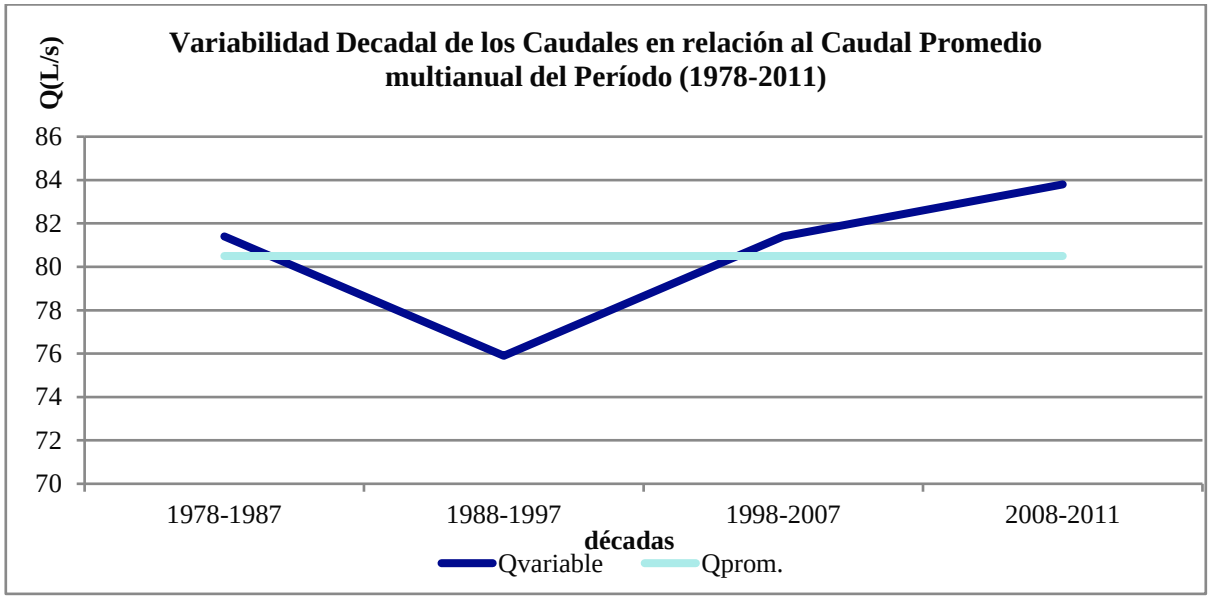
Figura 5-22. **Variación mensual multianual de Caudales promedios (m^3/s) de la Quebrada El Emporio hasta el Proyecto**



Fuente: Estudio Hidrológico e Hidráulico para el EsIA, 2023.

El promedio multianual de caudales promedios para 34 años de registros corresponde a 80 L/s, con una marcada distinción de las dos estaciones características del año hidrológico en la república de Panamá: época seca (enero a abril) y época lluviosa (mayo a diciembre).

Figura 5-23. **Comparación de la variabilidad del caudal decadal vs el caudal promedio multianual hasta el sitio con el Proyecto.**



Fuente: Estudio Hidrológico e Hidráulico para el EsIA, 2023.

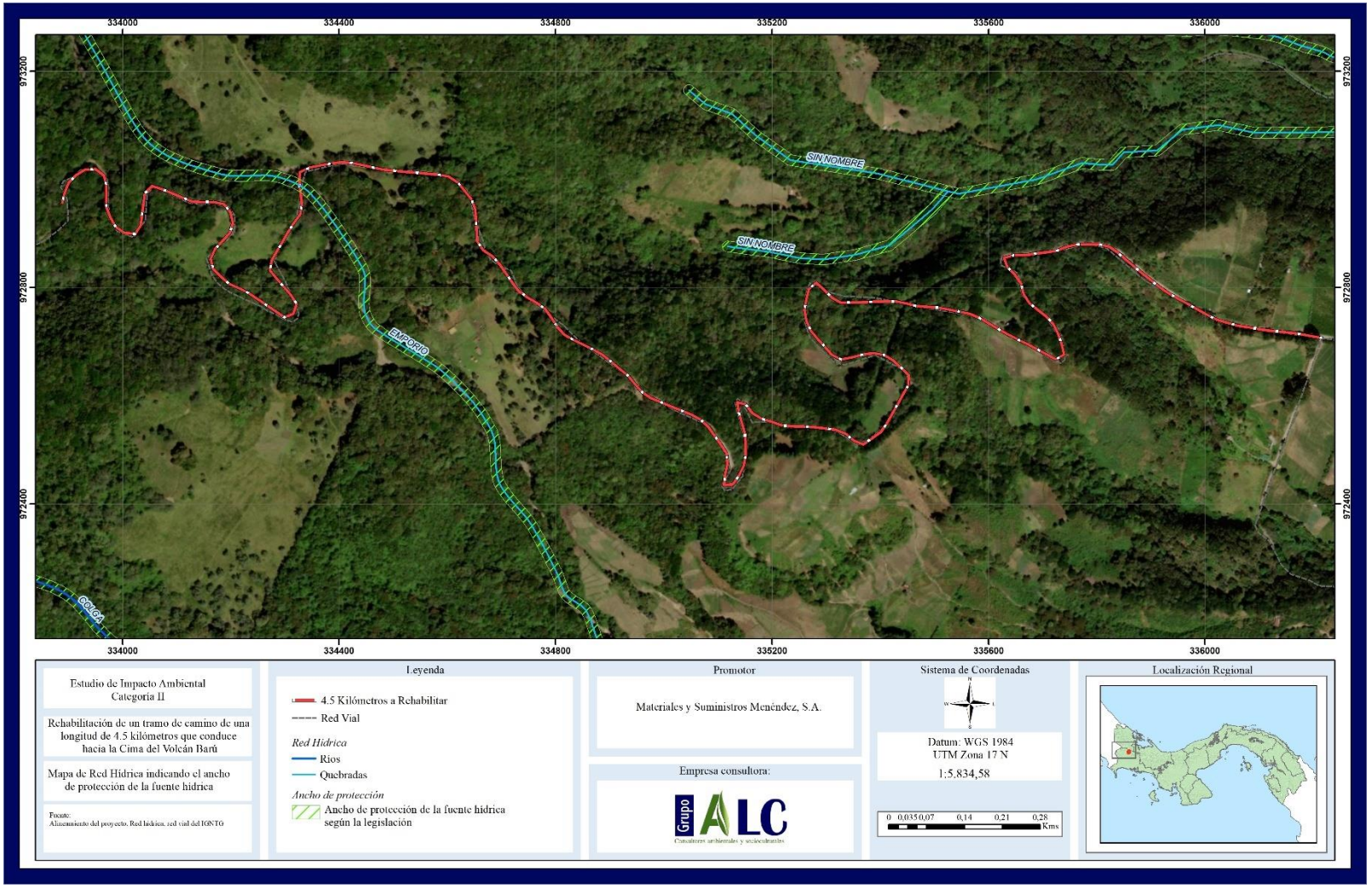
5.6.2.2 Caudal Ambiental y caudal ecológico

Tomando en cuenta que el cuerpo de agua denominado como “Quebrada El Emporio” no mantiene un caudal constante sino intermitente (se seca en verano) este acápite no aplica.

5.6.2.3 Plano de 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 figura 5-24, se evidencia el mapa que detalla los cuerpos de agua y su área de protección según la Ley 1 de 3 de febrero de 1994.

Figura 5-24. **Mapa de red hídrica del área del Proyecto.**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

5.6.3 Estudio Hidráulico

Las modelaciones Hidrológicas-Hidráulicas tienen la finalidad de analizar el comportamiento de los cauces ya sean naturales o artificiales, estas modelaciones en muchos de los casos están sujetas a factores variables como los son las precipitaciones y los caudales registrados en los canales naturales o artificiales. Para este estudio se realizó la modelación Hidrológica-Hidráulica de la Quebrada el Emporio hasta cercanías y colindancia con el Proyecto; estas modelaciones cubren la mayoría eventos extraordinarios que puedan ocurrir basándose en los métodos estadísticos y fórmulas comúnmente establecidas.

Para esta labor se utiliza el software de aplicación HEC-RAS, creado por el cuerpo de Ingeniería de la Armada de Estados Unidos de América (US ARMY ENGINEER CORP), Este cuerpo de ingeniería desarrollo este software con el objetivo de simular las crecidas máximas para diferentes periodos de ocurrencia, al cual se utiliza la topografía de los perfiles transversales del área de influencia del Proyecto, Los resultados y objetivos, se enfocan en la comprobación grafica simulada de cada uno de los niveles de crecida.

Objetivo General

Generar un modelo de inundación a partir de un programa de computadora del tramo de unos 155 m. de la Quebrada el Emporio, comprendido entre la estación 0K +000 y 0K + 155.20 metros longitud de colindancia e influencia con el eje transversal del camino en el que se desarrollará el Proyecto.

Objetivos Específicos

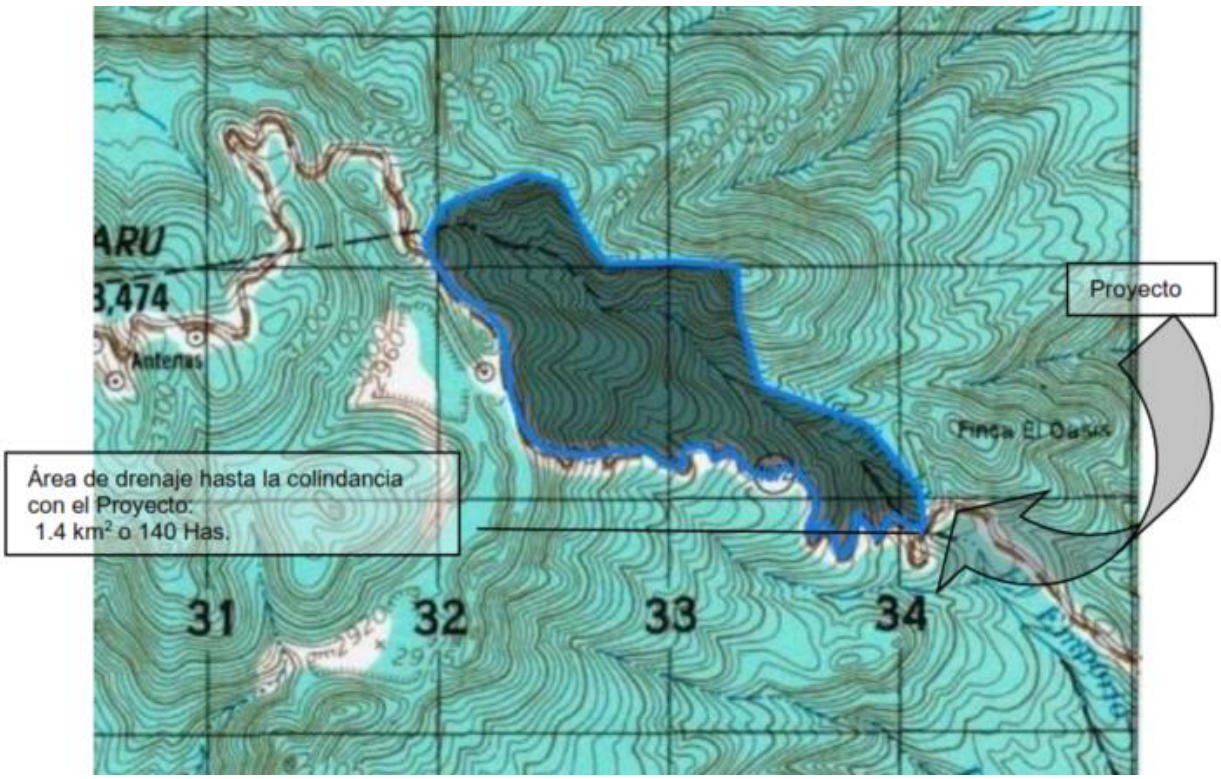
- Definir la topografía del cauce del río en el tramo en estudio a partir de un levantamiento topográfico, para representar las secciones de la Quebrada requeridas para el modelo digital.
- Realizar el análisis hidráulico del tramo de la Quebrada El Emporio en estudio utilizando el programa de modelación por computadora HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center-River Analysis System).
- A partir de los resultados obtenidos con el programa de computadora, generar conclusiones que permitan proponer soluciones para los posibles efectos indeseables que

se generan cuando se sobrepasa la capacidad hidráulica de un cauce y que se apliquen a la situación particular.

Resultados

Como resultado del estudio hidrológico e hidráulico de la quebrada El Emporio, se caracterizó esta fuente hídrica, la cual tiene una longitud desde su nacimiento hasta su desembocadura de 18 kilómetros, el área de drenaje de la cuenca de la quebrada hasta la intercepción del camino es de 1.4 km^2. Esta quebrada intercepta en un punto del alineamiento del Proyecto, por lo cual se analizó un tramo de 155 metros próximo al alineamiento del camino.

Figura 5-25. **Área de drenaje de la cuenca de la quebrada El Emporio hasta el Proyecto**

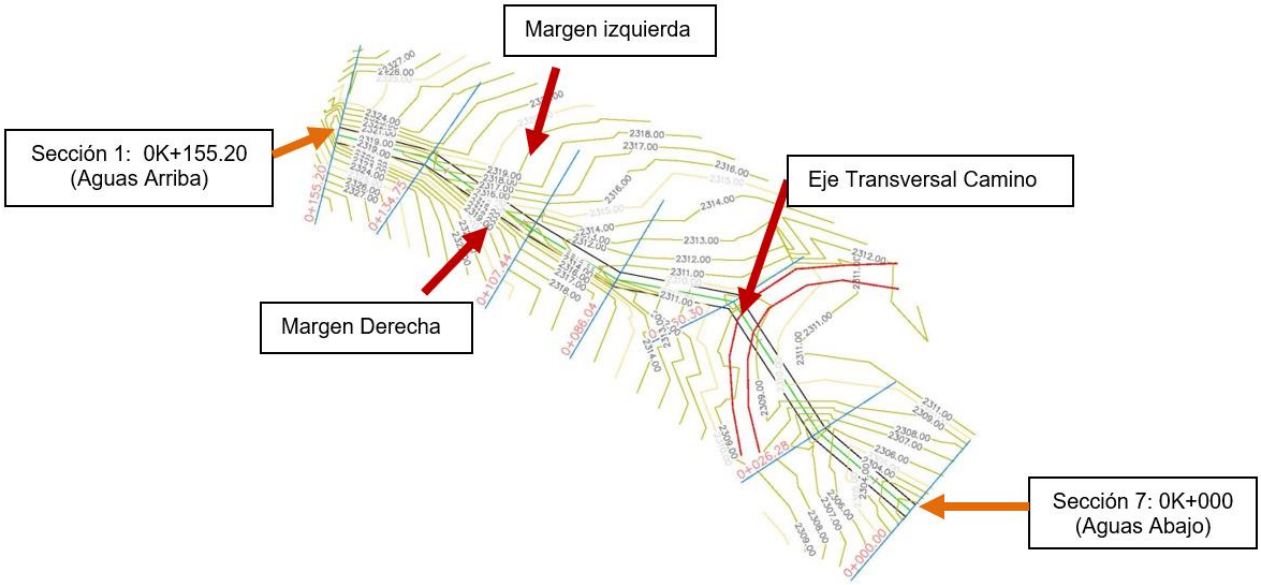


Fuente: Estudio Hidrológico e Hidráulico para el EsIA, 2023

A través del análisis regional de crecidas máximas, según la zona hidrológica 4 donde se ubicada el Proyecto, el caudal máximo calculado para el periodo de retorno de 100 años y 140 hectáreas de área de drenaje es de 70 m^3/s.

Se analizaron siete (7) secciones de las cuales se presentarán a continuación en secuencia de aguas arriba Sección 1: (0K+155.20) hacia aguas abajo Sección 7: (0K+000 m).

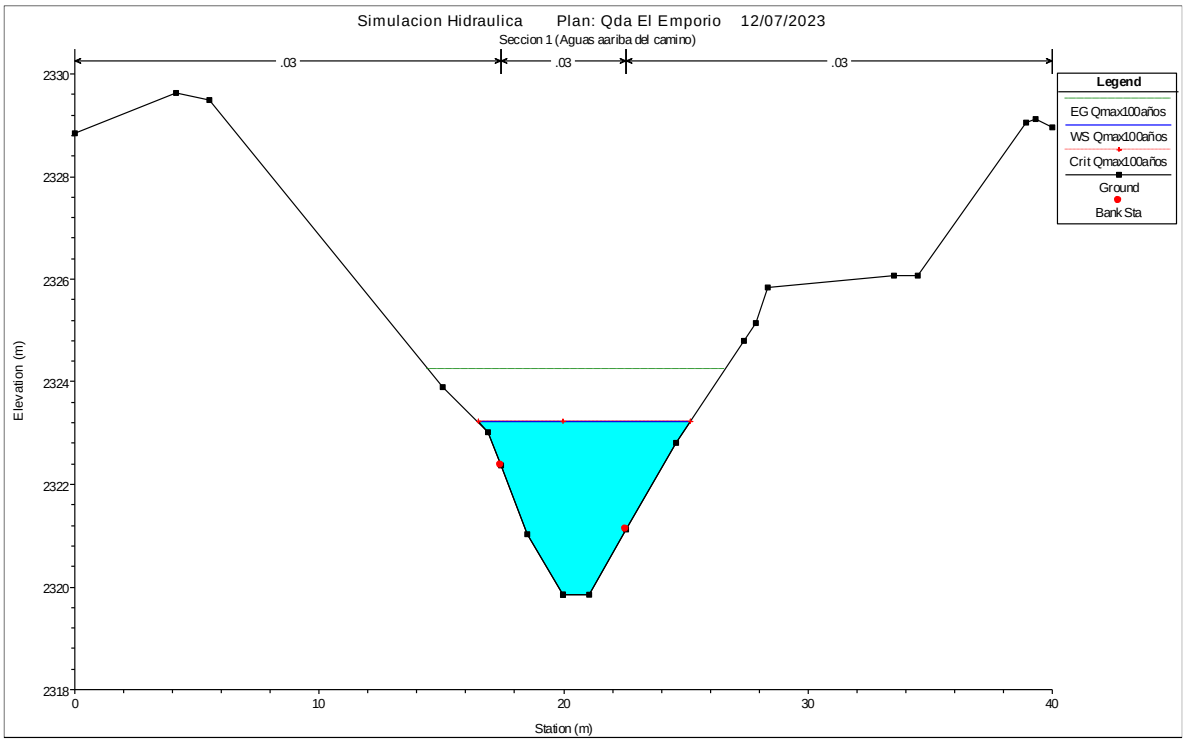
Figura 5-26. **Secciones transversales de la Quebrada El Emporio.**



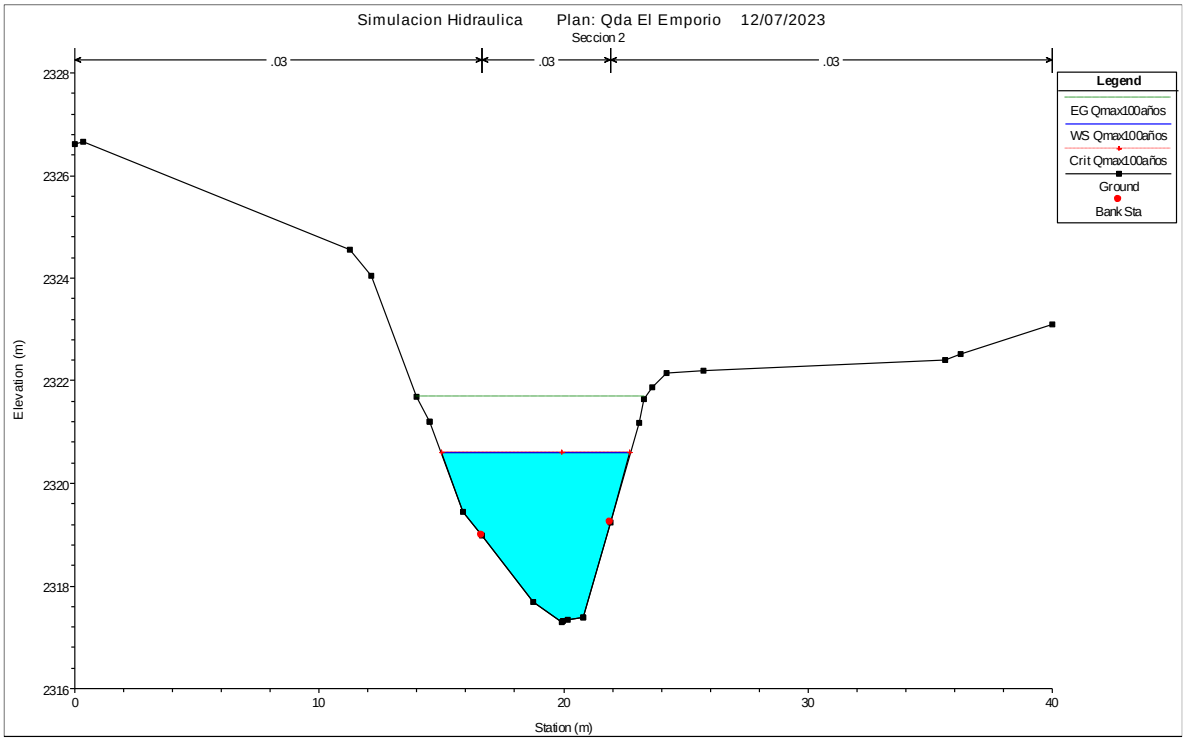
Fuente: Estudio Hidrológico e Hidráulico para el EsIA, 2023

En las siguientes figuras se presentan las secciones con el nivel de terracería segura y el nivel de aguas máximas extraordinaria.

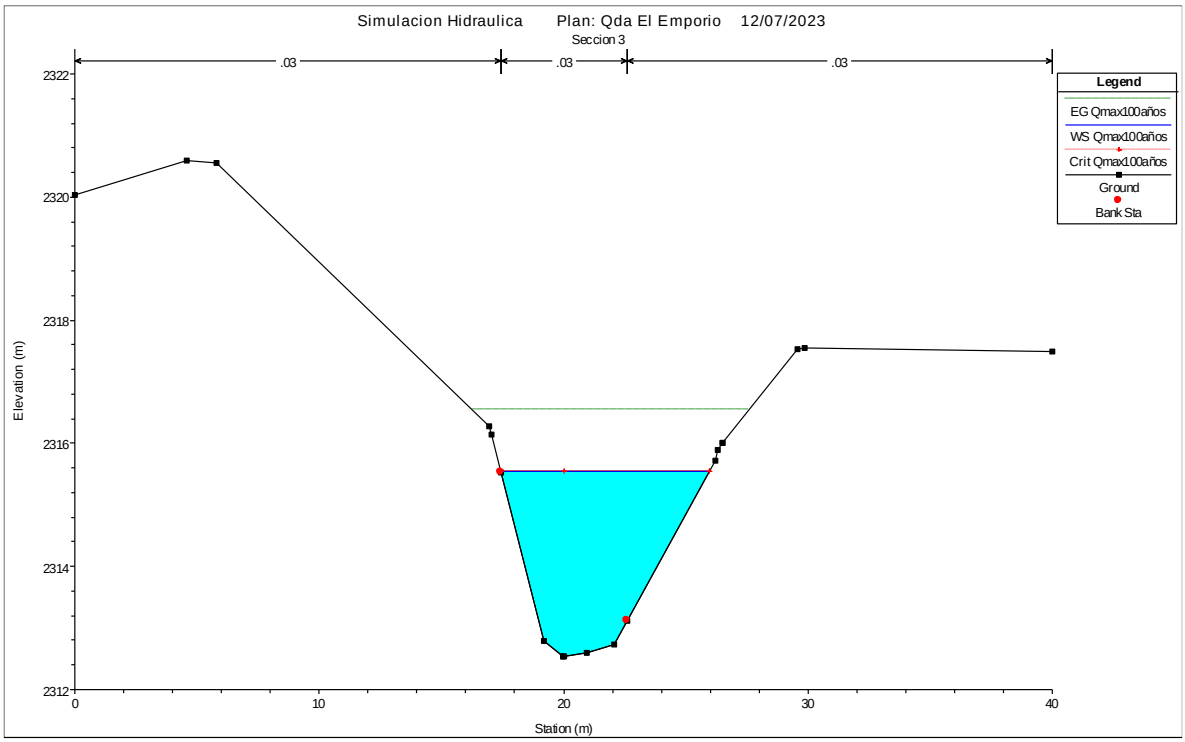
Sección 1



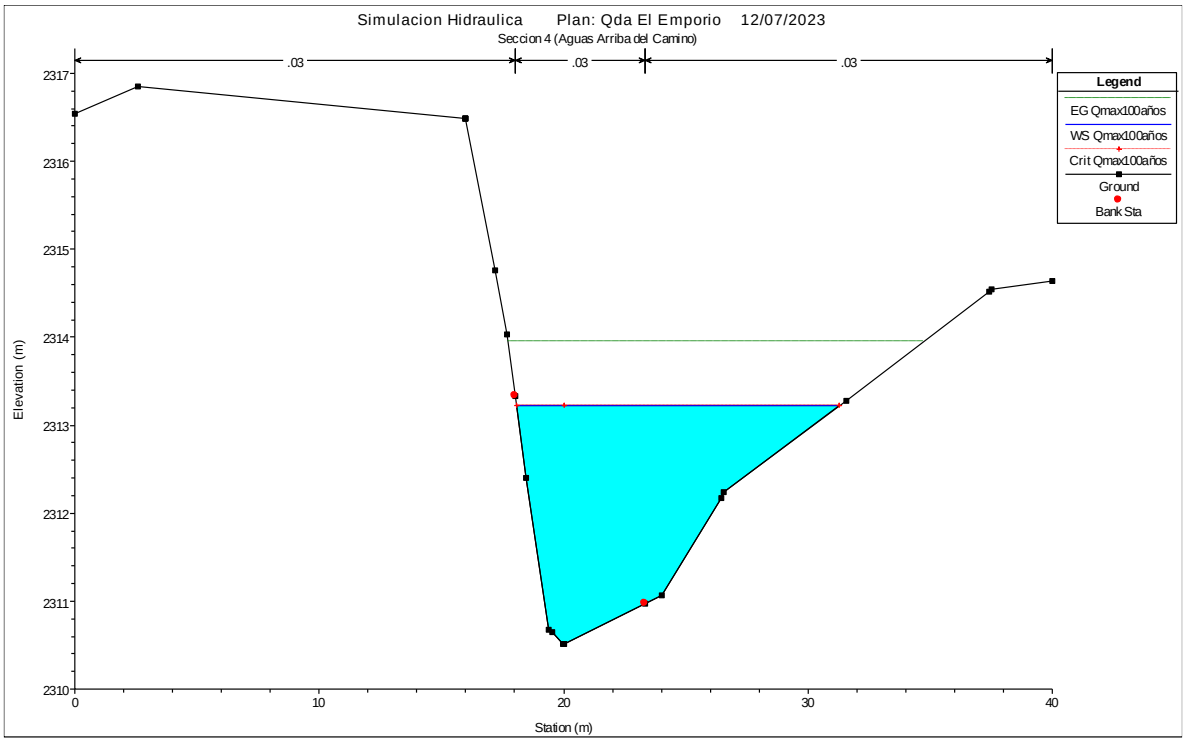
Sección 2



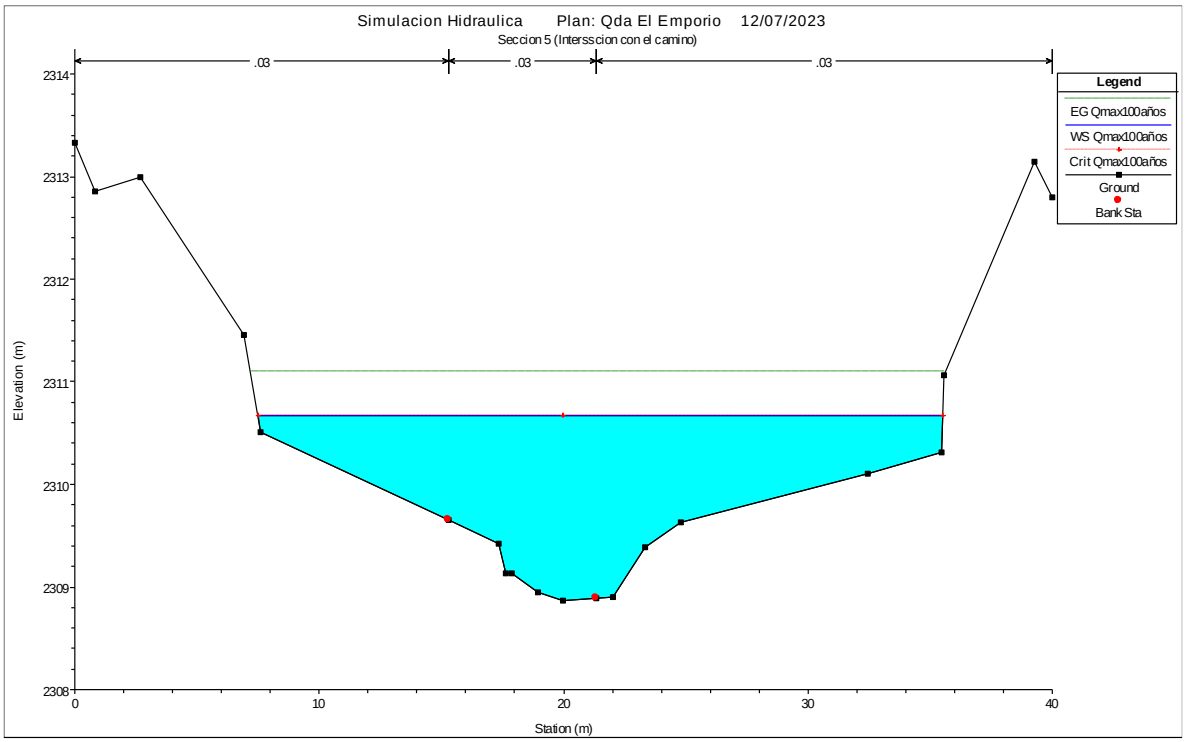
Sección 3



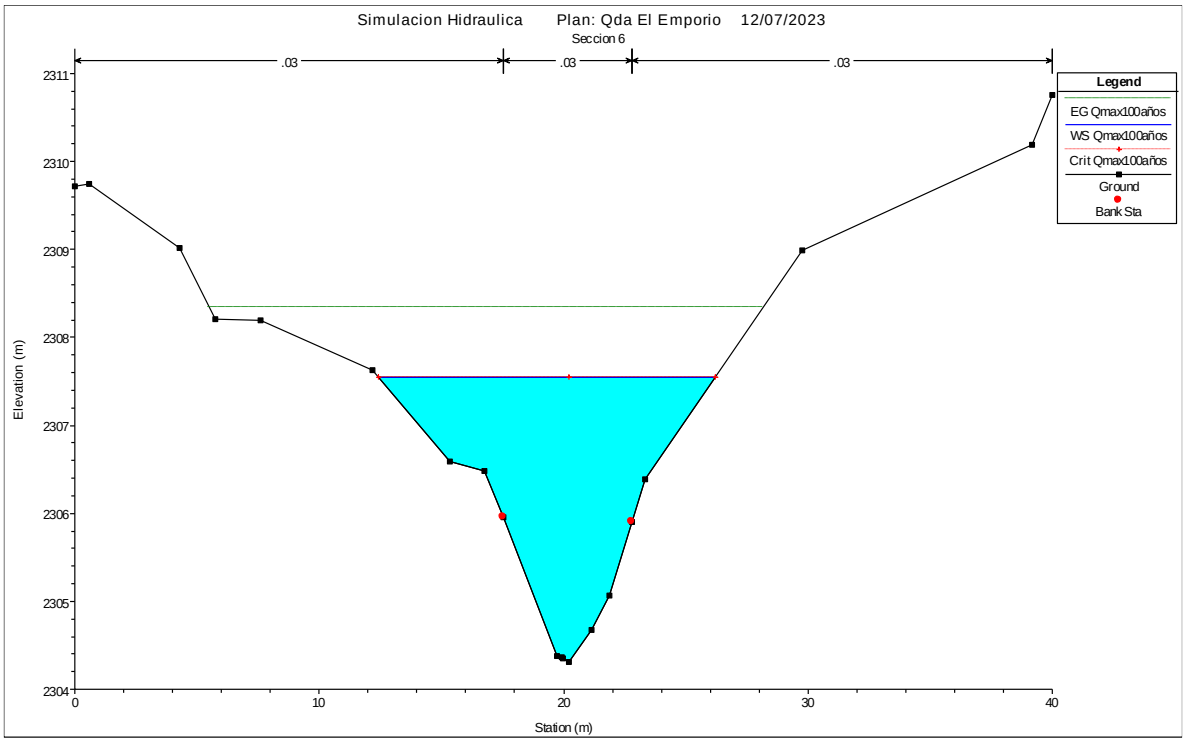
Sección 4



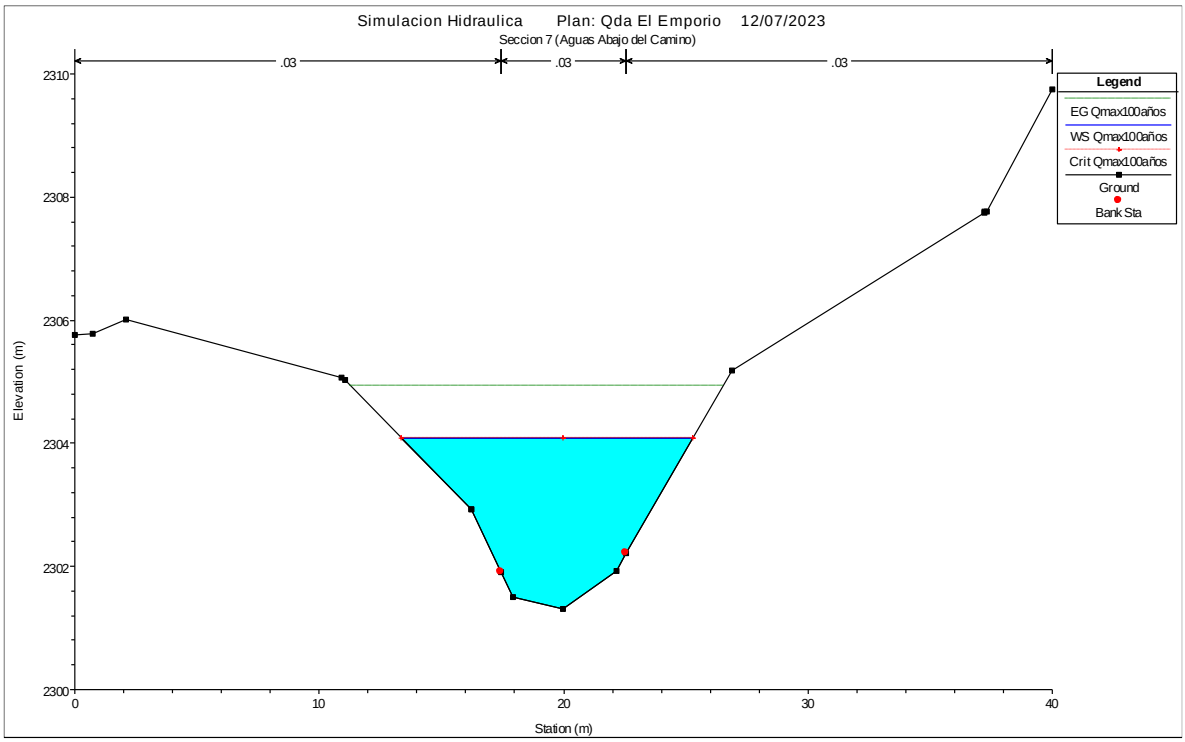
Sección 5 – Eje del camino



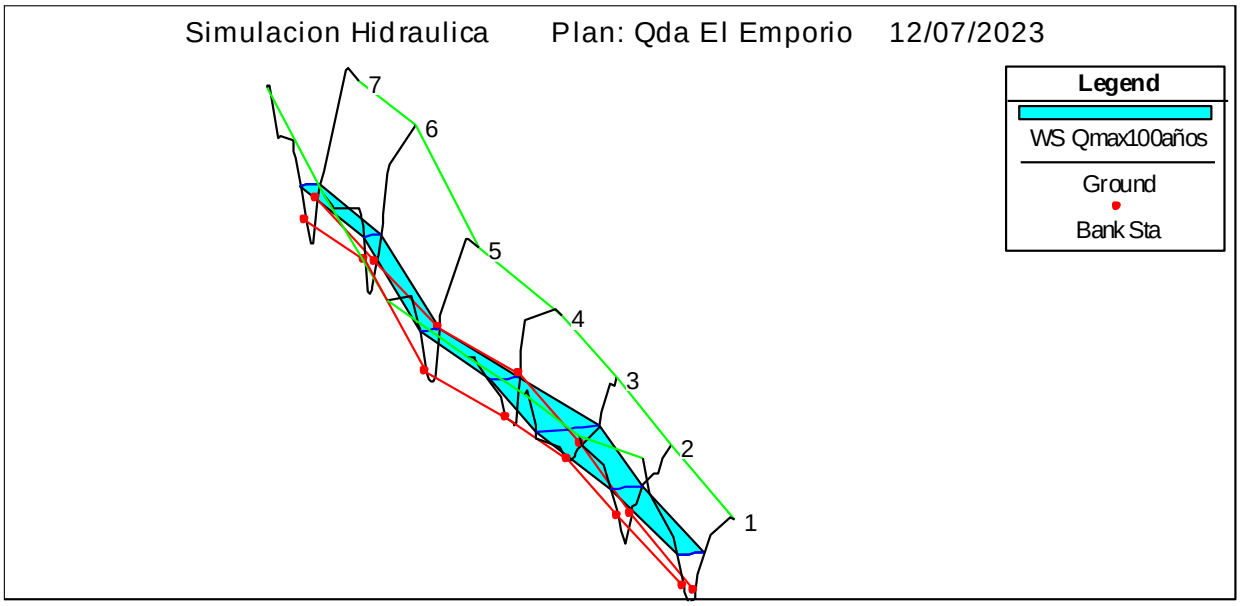
Sección 6



Sección 7



Simulación hidráulica



El resumen de resultados de las simulaciones de cada sección próxima a la colindancia del Proyecto se presenta seguidamente.

Figura 5-27. **Registro digital de las simulaciones realizadas.**

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Inter con Camino	7	Qmax100años	70.00	2319.84	2323.22	2323.22	2324.25	0.007707	4.68	16.42	8.66	0.92
Inter con Camino	6	Qmax100años	70.00	2317.30	2320.59	2320.59	2321.70	0.007964	4.78	15.85	7.74	0.94
Inter con Camino	5	Qmax100años	70.00	2312.53	2315.55	2315.55	2316.54	0.008941	4.66	16.39	8.57	0.96
Inter con Camino	4	Qmax100años	70.00	2310.51	2313.22	2313.22	2313.95	0.007728	4.15	19.39	13.20	0.89
Inter con Camino	3	Qmax100años	70.00	2308.87	2310.67	2310.67	2311.10	0.006512	3.48	26.06	28.01	0.90
Inter con Camino	2	Qmax100años	70.00	2304.31	2307.55	2307.55	2308.35	0.005886	4.26	19.77	13.76	0.85
Inter con Camino	1	Qmax100años	70.00	2301.31	2304.09	2304.09	2304.94	0.005606	4.42	19.10	11.94	0.89

Fuente: Estudio Hidrológico e Hidráulico para el EsIA, 2023.

Análisis de las secciones transversales de la Quebrada El Emporio

El nivel de máximo de agua para cada sección transversal del tramo de 155 metros de la Quebrada El Emporio denominado “Intersección con Camino” se presenta en la siguiente tabla. En este se señala el Nivel de Terracería Segura del Proyecto y el nivel máximo de posible Inundabilidad (en dirección aguas arriba a aguas abajo) para una crecida de 70 m^3/s en un período de retorno de 100 años.

Tabla 5-11.*Resultados de las secciones transversales de la quebrada El Emporio*

Sección Transversal		**Elevación de la Inundación extraordinaria (N.A.M.E.)** Cota (m.s.n.m.)	**Nivel de Terracería Segura (N.T.S.) Cota (m.s.n.m.)**
Sección 1	0K+155.20m	2323.21	2324.25
Sección 2	0K+134.75m	2320.59	2321.69
Sección 3	0K+107.44m	2315.55	2316.54
Sección 4	0K+086.04m	2313.22	2313.95
Sección 5 (Eje Camino)	0K+060.30m	2310.67	2311.10
Sección 6	0K+026.28m	2307.55	2308.35
Sección 7	0K+000.00m	2304.09	2304.94

Fuente: Estudio Hidrológico e Hidráulico, 2023

Resultados y Recomendaciones

- El caudal máximo que utiliza la metodología regional de crecidas máximas es de 70 m^3/s para un período de retorno de 100 años.
- La simulación hidráulica indica que en caso de un evento pluvial extremo con probabilidad de ocurrencia de 1:100 años, el agua alcanzaría una elevación con o sin Proyecto en la cota de 2,310 metros.
- La cota o nivel de terracería segura es de 2,311 m.s.n.m.
- Se recomienda adaptar la estructura de paso al análisis de la sección trasversal #5 y así proponer un diseño civil que permita el libre flujo en caso de un evento extremo de precipitación en la naciente de la Quebrada El Emporio.

5.6.4 Estudio Oceanográfico

Esta sección no aplica para el presente estudio, ya que el Proyecto no se ubica colindante a áreas marino-costeras.

5.6.4.1 Corrientes, mareas y oleajes

Esta sección no aplica para el presente estudio, ya que el Proyecto no se ubica colindante a áreas marino-costeras.

5.6.5 Estudio de Batimetría

Esta sección no aplica para el presente estudio, debido a que el Proyecto no se ubica en superficies de agua que permitan determinar las profundidades de este.

5.6.6 Identificación y caracterización de Aguas subterráneas

Las aguas subterráneas están estrechamente relacionadas con la hidrogeología del sitio, que para el área de influencia del Proyecto corresponde a la formación hidrogeológica de Río Hato. En esta región los acuíferos son de permeabilidad variable, de producción moderada, con un caudal de Q=3 – 10 m^3/h., lo cual indica que la capacidad de producción de agua subterránea se encuentra en un nivel medio, en comparación a distintas áreas a nivel nacional.

Los factores que contribuyen a la recarga de aguas subterráneas son la precipitación y la evapotranspiración potencial, que son predictores influyentes asociado a la recarga hídrica. Otro elemento influyente son las presiones antropogénicas relacionadas a la eliminación de grandes masas de cobertura arbórea y la extracción de agua subterránea (Kim & Jackson, 2012; Mohan *et al*. 2018; Whittemore *et al*. 2016). También influye en la recarga hídrica la pendiente del terreno, determinándose que a mayor pendiente aumenta la escorrentía superficial a causa de la velocidad del movimiento del agua superficial, lo cual genera una disminución de la capacidad de infiltración, reduciendo de esta manera la capacidad de recarga de agua subterránea (Yeh *et al* 2009).

Analizando estos elementos físicos y climáticos para el área de influencia del Proyecto, se puede señalar que esta región contribuye grandemente al mantenimiento de las aguas subterráneas, por tratarse de una extensa área con lluvias frecuentes y que mantiene una gran cobertura boscosa, que ayuda a la infiltración del agua en el suelo. Sin embargo, no se debe olvidar que los efectos proyectados del cambio climático pudieran generar cambios en la zona a futuro.

5.6.6.1 Identificación de acuífero

Según datos publicados por el Atlas Ambiental de Panamá (2010), el área del Proyecto se ubica dentro de la categoría de acuíferos de extensión regional limitada constituidos por aluviones, sedimentos marino no consolidados y deposiciones tipo delta de granulometría variables en los cuales predominan secciones arenosas, limosas y arcillosas. Esta área tiene una buena calidad química del agua [31].

5.7 Calidad de aire

Durante el levantamiento de la línea base del Proyecto, no fueron identificadas en el área del Proyecto o en sus alrededores, actividades que pudieran generar emisiones atmosféricas que afecten la calidad del aire en el sitio. Sin embargo, en cumplimiento a lo establecido en el

[31] **Autoridad Nacional del Ambiente (2010). Atlas Ambiental de la República de Panamá.**

Decreto Ejecutivo N°1 de 01 de marzo de 2023, se llevó a cabo el monitoreo para determinar la calidad del aire, específicamente en los parámetros de PM_{10}, CO, NO_2 y SO_2 mediante lectura directa, utilizando como referencia la norma de la OMS, atendiendo a la Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023.

El monitoreo de la calidad de aire fue realizado el 23 de marzo de 2023, a través de un medidor de emisiones de gases en tiempo real con sensores electroquímicos. Los resultados obtenidos se muestran a continuación.

Tabla 5-12. ***Resultados del monitoreo de calidad de aire.***

Estación de monitoreo N°1				
Hora de monitoreo (1 hora)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 1 hora			
	NO_2 (µg/m^3)	**SO_2 (µg/m^3)**	**PM-10(µg/m^3)**	**CO_2 (µg/m^3)**
11:00 a.m. – 12:00 m.d.	1.67	<0.05	5.4	541
Límite	200 (1 hora)	500 (10 minutos)	75 (24 horas)	No se incluye en la norma

Fuente: Laboratorio de Mediciones Ambientales, 2023

Como resultado:

- El promedio de partículas suspendidas en un periodo de 1 hora fue de 5.4 µg/m³ para la estación 1. De acuerdo con las recomendaciones sobre contaminantes atmosféricos de la Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023 los niveles promedios para partículas suspendidas, PM10 no debe superar 75 µg/m³.
- De acuerdo con los datos obtenidos en la inspección de calidad de aire para los demás gases solicitados, los resultados se encuentran dentro del límite permisible según los niveles recomendados en la Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023.

5.7.1 Ruido

En cuanto a la determinación de los niveles de ruido, fue realizado el monitoreo en dos estaciones, cuyos muestreos se realizaron bajo el Decreto Ejecutivo N°1 del 2004 y el Decreto Ejecutivo N°306 del 2002 que reglamentan el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales. Para este último, el nivel

máximo permisible de exposición durante la jornada en ambientes de trabajo es de 85 dBA y el máximo permisible en horario diurno en zonas residenciales e industriales es de 60 dBA.

En la cercanía del Proyecto no hay actividad urbana. Solamente ha algunas fincas donde se realizan actividades agropecuarias. Además, hay movilización de personas y vehículos que transitan por el camino que va de Boquete a la cima del Volcán Barú, de forma esporádica.

Tabla 5-13. ***Actividades y Niveles de ruido normados en Panamá.***

Tipo de Trabajo	**Nivel Sonoro Máximo**
Con actividad mental constante e intensa	50 dBA
De oficina y actividades similares	60 dBA
Otros trabajos	85 dBA
Horario	**Nivel Sonoro Máximo**
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 dBA
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 dBA

Fuente: Decreto Ejecutivo N°1 de 2004 y Decreto Ejecutivo N°306 de 2002.

El muestreo de ruido se realizó en dos (2) estaciones. La primera estación es un punto cerca de la Garita de Acceso al Parque, correspondiente al área próxima a las viviendas circunvecinas y la segunda estación se ubicó cercana a la primera plataforma de canopy de Finca El Oasis, próxima al final de los 4.5 km a rehabilitar.

Tabla 5-14. ***Coordenadas de las estaciones de muestreo del ruido ambiental.***

Estación de muestreo	**Coordenada Este**	**Coordenada Norte**
1. Cerca de la garita de acceso al PNVB	335909	972809
2. Cerca de la primera plataforma de canopy de Finca El Oasis.	333981	972987

Grupo ALC Consultores, 2023.

Las especificaciones del equipo de ruido se presentan a continuación.

Tabla 5-15. ***Especificaciones técnicas del equipo de medición de ruido ambiental.***

Equipo empleado	**Sonómetro**
Fabricante	EXTECH INSTRUMENTS
Modelo	HD600
Serie	Z311948
Escala	30-130 dB

Precisión	+1.5Db/0.5dB
Fecha de calibración	12 de septiembre de 2022
Fecha de medición	6 de febrero de 2023

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Resultados

Los resultados obtenidos por el equipo de medición de ruido en los puntos establecidos se indican a continuación en las siguientes tablas.

Tabla 5-16. ***Registro de datos de la medición de ruido en la Estación 1.***

Estación 1 de Ruido	
Tiempo de inicio	06/02/2023, 11:29:12
MIN	38.9 @06/02/2023, 11:51:30
MAX	70.4 @ 06/02/2023, 11:58:17
Promedio	46.15
Frecuencia de muestreo	1

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Según lo anterior, el nivel máximo de ruido alcanzado en la Estación 1 corresponde a 46.15 dB, valor que se mantiene dentro del rango permisible según lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004, el cual admite como límite máximo 60 dB para la intensidad del ruido generado en horarios de 06:00 a.m. a 09:59 p.m.

Tabla 5-17. ***Registro de datos de la medición de ruido en la Estación 2***

Estación 2 de Ruido	
Tiempo de inicio	06/02/2023, 12:37:01
MIN	38 @ 06/02/2023, 13:23:22
MAX	60.7 @ 06/02/2023, 13:09:24
Promedio	47.74
Frecuencia de muestreo	1

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

En la Estación 2, el nivel máximo de ruido alcanzado, en promedio, es de 47.74 dB, valor que se mantiene dentro del rango permisible según lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004, en el cual se admite como límite máximo 60 dB para la intensidad del ruido en horarios de 06:00 a.m. a 09:59 p.m.

Figura 5-28. **Monitoreo de Ruido Ambiental**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

5.7.2 Vibraciones

Como parte del levantamiento de la línea base física, se llevó a cabo el monitoreo sobre vibraciones, en este caso en específico vibración ambiental. En las pruebas de vibración ambiental se registra la respuesta de la estructura en condiciones operacionales, en las cuales el viento y el tráfico vehicular son las principales fuentes de excitación (Karbhari & Lee, 2009).

Metodología

El método de muestreo corresponde a la ISO 4866:2010 – Vibración ambiental. La medición fue realizada el martes 23 de mayo de 2023, en un punto sobre el alineamiento del tramo de la vía a rehabilitar, ubicado a aproximadamente 1.5 km desde el inicio de esta misma vía. Las coordenadas del punto objeto de monitoreo se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 5-18. ***Coordenadas de punto de monitoreo de vibración ambiental***

Estación de muestreo	Coordenada Este	Coordenada Norte
1. A aproximadamente 1.5 km desde el inicio de la vía que conduce a la cima del Volcán Barú	338312	971552

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Los instrumentos utilizados para el monitoreo fueron el Micromate with ISEE Geophone serie UM10219 y Micromate ISEE Linear Microphone serie UL2312.

Los datos obtenidos en este monitoreo fueron procesados y comparados con los niveles establecidos en el Anteproyectos de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá.

Figura 5-29. Equipo instalado en sitio de monitoreo



Fuente: EnviroLAB, 2023.

Resultados

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). En Panamá, 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.

Tabla 5-19. ***Resultados obtenidos del monitoreo de vibraciones***

Punto 1		**Coordenadas UTM (WGS 84)**	
		Zona 17 P	
Vía hacia la Finca		338312 m E	971552 m N
Datos y resultados relevantes			
Descripción de la fuente de vibración:	durante la medición transitó un vehículo 4x4		
Tipo de edificio:	Normal	**Fecha de la medición:**	5/23/2023
Distancia de la fuente de vibración:	3 m	**Inicio de la medición:**	3:17 p.m
Daños reportados en la estructura:	N/A		
Comentarios: ninguno.			
Resumen		**Análisis**	
Afectación en estructuras (mm/s)	**Frecuencias** (Hz)	**Eje dominante** (mm/s)	**Frecuencia** (Hz)
Valores obtenidos	Valores obtenidos	V = 1.49	49
T = 0.339	45	**Sobre presión del aire (dB):**	107.2
V = 1.490	49	**Límite**	
L = 0.418	35	50 mm/s a 4 Hz ó más	

Fuente: EnviroLAB, 2023.

De acuerdo con los resultados obtenidos, los valores de medición se encuentran por debajo del límite permisible según la norma en referencia. En el **Anexo No. 2** se presenta el informe completo de resultados emitido por el laboratorio encargado.

5.7.3 Olores molestos

Un olor es considerado contaminante u ofensivo si causa molestia a los sentidos de las personas, daños sobre la salud o sobre el ambiente. La evaluación de olores se realiza de forma subjetiva, considerando la percepción del receptor; a su vez, la dispersión del olor depende mucho de las condiciones meteorológicas y variaciones que produzca. Dicho esto, la composición de la mezcla de gases, vapores y polvo disueltos en el aire incide directamente en el olor percibido por el receptor. Por ello, el olor puede referirse a una sola sustancia o a una combinación de ellas. Para evaluar si un olor es contaminante u ofensivo, se consideran parámetros como frecuencia de la exposición, intensidad, carácter y tono hedónico.

Estudios realizados sobre contaminación por olores señalan que hay olores más ofensivos asociados a residuos animales, algunas fábricas, tratamiento de aguas residuales, putrefacción de residuos y refinerías. Los olores medios están relacionados con la cría y explotación de animales, procesamiento de alimentos y similares, mientras que los olores bajos se detectan en industrias como el café, chocolate, cerveza, perfumes y aromas, entre otras[32].

Para este estudio, el método utilizado para la medición de olores correspondió a un método sensorial mediante la escala de percepción de olores de la Air&Waste Management Association (1995), según se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 5-20. ***Escala de intensidad de olores***

Escala	Intensidad de Olores
1	No se percibe olor
2	Levemente perceptible (umbral de detección)
3	Perceptible, pero no identificable
4	Fácilmente perceptible (umbral de reconocimiento)
5	Fuerte
6	Repulsivo

Fuente: Air&Waste Management Association, 1995.

La evaluación de olores fue realizada en campo durante del levantamiento de línea base el día 6 de febrero de 2023. Las coordenadas de los lugares analizados se indican a continuación.

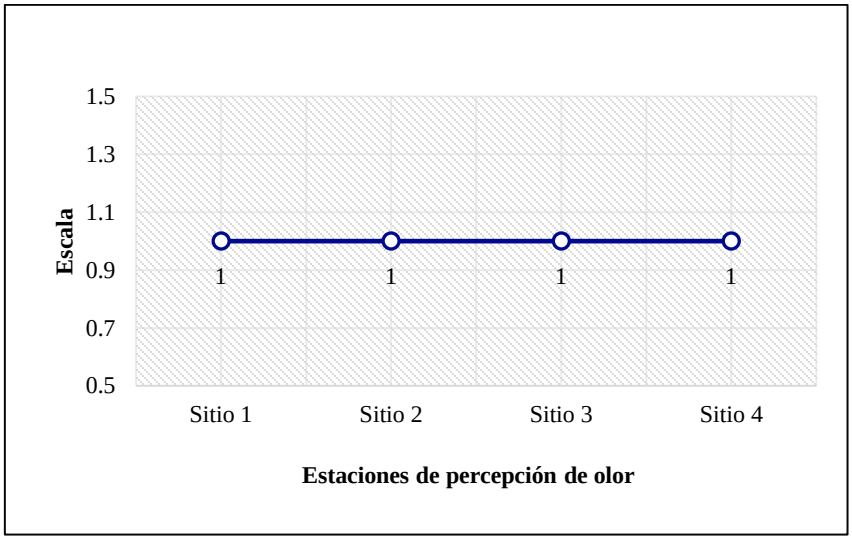
Tabla 5-21. ***Coordenadas de las estaciones de muestreo perceptual de olores en el área del Proyecto.***

Estación de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84	
	m E	m N
1	336152.19	972708.17
2	335596.70	972737.04
3	334927.11	972636.46
4	334207.74	972902.76

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

[32] **Universidad Pontifica Bolivariana (2019). Métodos para el monitoreo de olores ofensivos. Disponible en: https://olores.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/03/Metodo-para-el-Monitoreo-de-Olores-Ofensivo.pdf**

Figura 5-30. **Resultados de percepción de olores en el sitio del Proyecto**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

El área del Proyecto presenta una escala de olor de uno (1) a lo largo de toda la ruta del camino a rehabilitar. En términos generales no fueron percibidos olores que generen algún tipo de contaminación atmosférica provenientes de actividades antropogénicas.

FIN DE CAPÍTULO

6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

Elaborado por:

Lic. Diana Troetsch
Lic. Juan Madrid
Ing. Miriam Sánchez
Msc. Stephanie Morales

En este capítulo se presentan los datos más relevantes relacionados con la flora y fauna recabados, tanto de fuentes secundarias, como de giras de campo al área de Proyecto. Es importante resaltar que, debido a las características del Proyecto, consistente con la rehabilitación de un tramo en la ruta existente que conduce a la cima del Volcán Barú, las obras serán realizadas sobre la rodadura actual, la cual mantiene una completa modificación de su estado natural, por lo que, el área de intervención directa no cuenta con vegetación más que ciertas gramíneas en las cunetas. Debido a esto, la descripción del medio biológico e identificación de especies aquí presentada corresponde a lo observado en áreas circunvecinas a lo largo del tramo a rehabilitar.

Figura 6-1. **Levantamiento del componente Biológico**



Alouatta palliata



Fotografía aérea de la cobertura boscosa.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

6.1 Características de la Flora

Esta sección recopila la información general de la flora en el área de estudio.

Por tratarse de un Proyecto lineal, se tomó como referencia las áreas colindantes al alineamiento de la vía, donde se pueden distinguir diferentes formaciones vegetales como lo son: bosque maduro, bosque secundario, área de horticultura mixta y áreas de pastos.

Al localizarse el Proyecto dentro un AP el mayor porcentaje de la vegetación es bosque maduro, donde se pudo observar una alta diversidad de *Quercus* sp., también se encuentran diversas especies de árboles como *Schefflera* sp. y *Saurauia* sp. En el bosque secundario se registró una mayor dominancia de la especie *Inga oerstediana* y, a lo largo del camino, se pueden encontrar

especies herbáceas como *Bomarea suberecta, Asclepias curassavica, Phyllanthus niruri, Epidendrum radicans, Sisyrinchium convolutum,* entre otras.

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

En esta sección se presenta la metodología y proceso de identificación y caracterización de las formaciones vegetales y especies de interés.

Metodología

Para la identificación y caracterización de formaciones vegetales con sus estratos se procedió, en orden lógico a:

- **Delimitación y Descripción del Área de Estudio**

Se realizó una gira de campo por un equipo de especialistas integrados por biólogos, en ciencias ambientales y recursos naturales, en horario diurno. Se observaron y se identificaron los diferentes estratos de vegetación, se registraron fotos *in situ* de las plantas, y en algunos casos los especímenes fueron colectados para, posteriormente, ser procesados en laboratorio.

- **Identificación y caracterización de formaciones vegetales**

Se realizaron recorridos aleatorios en las áreas colindantes del Proyecto para observar e identificar las diferentes formaciones vegetales del sitio, donde se tomaron fotografías a las especies más representativas.

- **Identificación de estratos**

La identificación de los diferentes estratos se realizó en una gira de campo recorriendo las diferentes formaciones vegetales, tomando fotografías y observando con binoculares las especies más representativa de cada estrato.

- **Identificación de los Especímenes**

Para el reconocimiento de la flora común en el área estudiada se consideró solamente el grupo de las plantas vasculares (helechos y aliados, gimnospermas y angiospermas). Se hizo un recorrido por los sitios considerados más relevantes, en donde fueron tomadas fotos *in situ* de

las plantas y reconocimientos de los diferentes tipos de estratos en la vegetación, en algunos casos los especímenes fueron colectados para posteriormente ser procesados en laboratorio.

Adicional a los recorridos de campo, para la determinación de composición florística en el área de estudio, se utilizó la base de datos del STRI. Para la identificación taxonómica de la composición florística de las áreas de influencia se usaron obras de referencia como: La Flora de Panamá (Woodson y Schery 1943-1980), Manual de Plantas de Costa Rica (Hammel et al., 2003), Rincón et al. (2009), Trees of Panama and Costa Rica (Condit et al., 2009), Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá (Correa et al., 2004).

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

Para este análisis se tomó como referencia el Listado de Especies Amenazadas de Panamá (Resolución No. AG – 0657-2016); la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, más conocida como CITES, así como a los usos por parte de la población.

Resultados

- **Delimitación y Descripción del Área de Estudio**

Área de Proyecto. Considerando que el área de intervención del Proyecto corresponde a la longitud del tramo a reparar (4.5 km), el ancho actual de este y las cunetas existentes, el componente de flora ha sido evaluado para las colindancias a lo antes descrito, ya que hay poca vegetación dentro del área de intervención del Proyecto. Para ello, se han considerado 50 metros a ambos lados del camino existente, a lo largo de la ruta de 4.5 km. Es importante recalcar que esta vegetación no será intervenida por el Proyecto.

- **Identificación y caracterización de formaciones vegetales**

En el área de Proyecto hay poca vegetación, pero en su colindancia se identificaron las siguientes formaciones vegetales: bosque latifoliado mixto maduro (76.14%), pasto (18.12%), bosque latifoliado mixto secundario (4.48%), rastrojo y vegetación arbustiva (1%) y horticultura mixta con 0.25%. Con respecto a esta última, está representada por cultivos anuales y café, principalmente.

Tabla 6-1. ***Vegetación y uso de suelo en el área de estudio.***

Categoría	Área (has)	%
Horticultura mixta	0.11	0.25%
Bosque latifoliado mixto maduro	32.88	76.14%
Bosque latifoliado mixto secundario	1.94	4.48%
Pasto	7.82	18.12%
Rastrojo y vegetación arbustiva	0.43	1.00%
TOTALES	**43.18**	**100.00%**

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

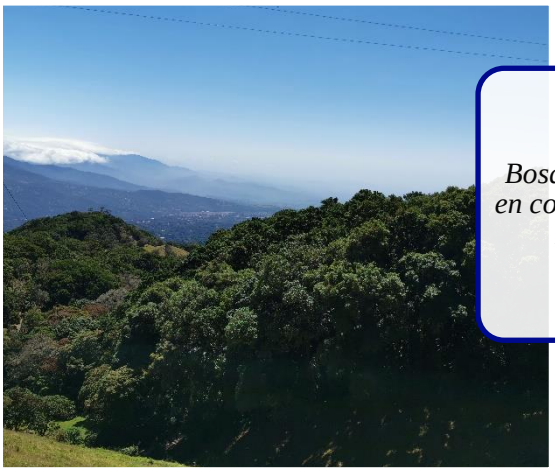
A partir de los datos tomados en campo y revisión bibliográfica, se presenta la descripción de la vegetación común y característica del sitio de estudio indicado.

El PNVB se encuentra dentro de la eco-región de los bosques montanos de Talamanca. En la región hay nueve de las doce zonas de vida reconocidas en el sistema de clasificación de Holdridge para Panamá: bosque pluvial montano (bp-M), bosque muy húmedo montano (bmh-M), bosque pluvial montano bajo (bp-MB), bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), bosque húmedo montano bajo (bh-MB), bosque pluvial premontano (bp-P), bosque muy húmedo premontano (bmh-P), bosque muy húmedo tropical (bmh-T) y bosque húmedo tropical (bh-T), y una zona de vida no indicada pero que ha sido recientemente confirmada por literatura, la de páramo pluvial subalpino (pp-S).

El área de estudio presenta dos zonas de vidas: el Bosque Pluvial Montano y el Bosque Pluvial Montano Bajo; el bosque pluvial montano bajo se presenta por encima de los 1,300 metros caracterizándose el bosque por el decrecimiento en la altura y densidad del sotobosque, presenta laderas abruptas, y se recomienda para uso forestal. En cuanto al bosque pluvial montano, se caracteriza por vegetación que cumple con la función de protección y regulación del régimen hidrológico.

- **Bosque Maduro**

Bosque Maduro



Bosques maduros en colindancias del Proyecto

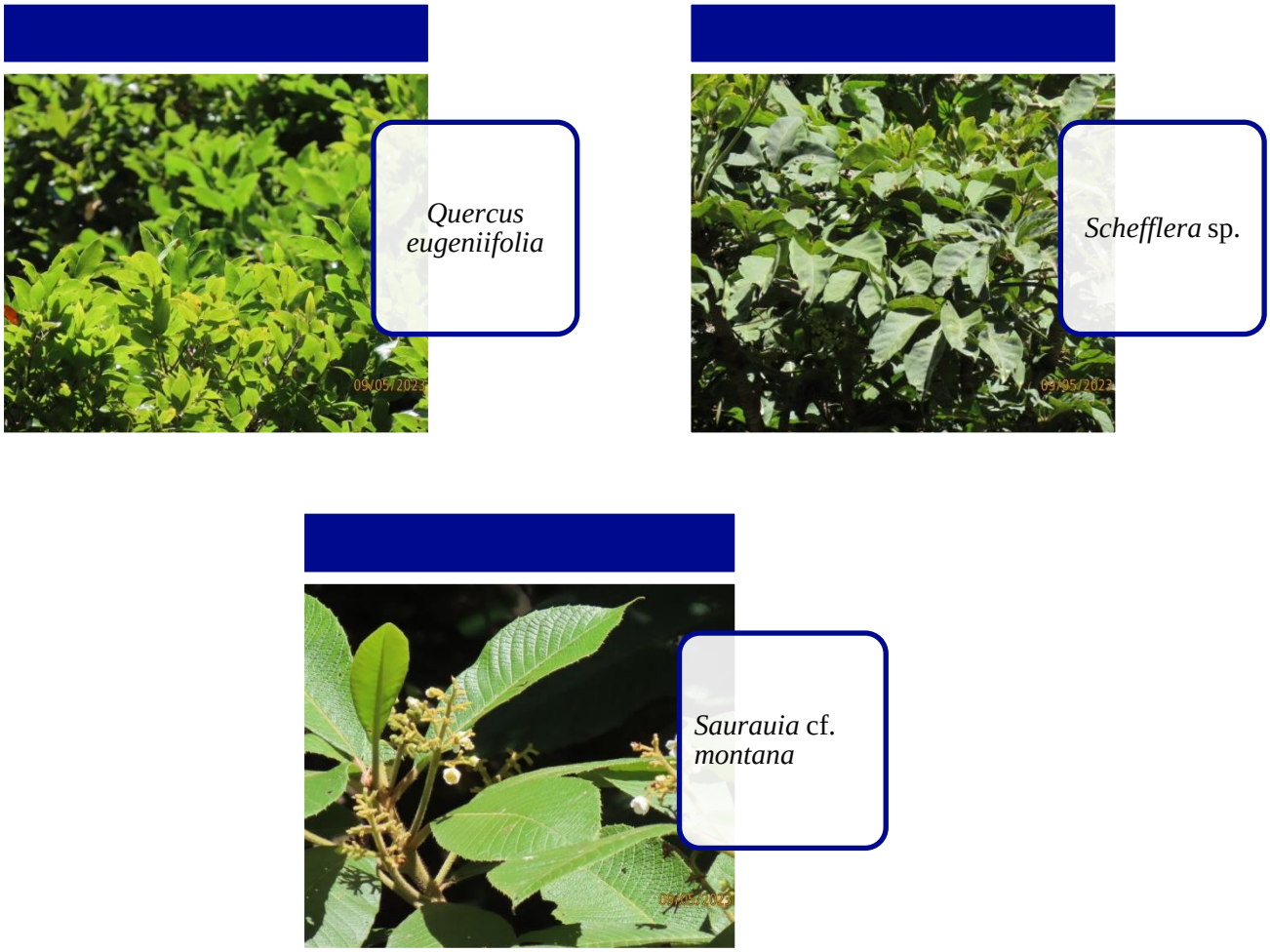
Créditos Fotográficos: E. Lay, Grupo ALC Consultores, 2023.

Según el último Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo presentado por el Ministerio de Ambiente (2021), en Panamá existe un total de 5, 945,470 hectáreas de bosques y otras tierras boscosas. Las colindancias del Proyecto están representadas por 32.87 hectáreas que representan el 76.14% de la vegetación circundante.

El bosque maduro está compuesto principalmente por árboles adultos con diámetros altos y copas grandes, con menor presencia de sotobosque. Suelen ser árboles mayores a 40 años.

En la colindancia del Proyecto el paisaje presenta una alta calidad, en su mayoría cubierta de vegetación arbórea y predominancia de relieve montañoso.

Figura 6-2. **Especies más representativas del bosque maduro**



Créditos Fotográficos: J. Madrid, Grupo ALC Consultores, 2023.

Bosque Secundario

La expansión de la frontera agrícola de los distritos que colindan con el PNVB ha llevado a que, en la *Zona de Uso Intensivo* de esta área protegida, se ocupen espacios para la actividad agrícola y pecuaria (en menor escala). La conversión de los bosques a pastos o campos agrícolas tiene la particularidad de que estos bosques crecen rápidamente y secuestran grandes cantidades de

carbono en su biomasa, pero tienden a ser ignorados, ya que la mayor parte del debate sobre el balance de carbono tiende a girar alrededor de bosques maduros[33].

El área del Proyecto presenta una porción baja de bosque secundario o en regeneración producto de las actividades agrícolas, con 1.93 hectáreas, que representan el 4.48% de la vegetación.

Estas porciones de bosques mantienen individuos que han alcanzado un avanzado desarrollo, así como otros en franco crecimiento.

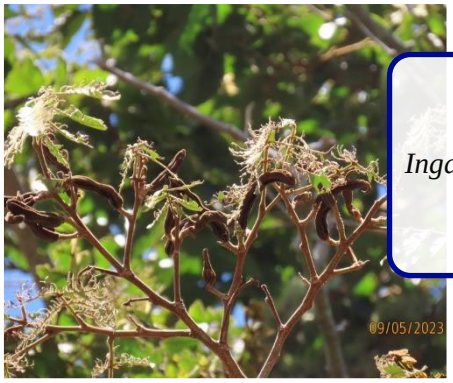
Los rastrojos o bosques secundarios en estadios iniciales del PNVB están compuestos por árboles remanentes de la vegetación dominante adyacente y por árboles, arbustos y hierbas pioneros, muchos de los cuales pertenecen a familias y géneros de amplia tolerancia ecológica. Algunos de los árboles que se dejan en los rastrojos pertenecen a especies de madera muy dura o valiosa, como roble de montaña, cedro de montaña, mata hombro (*Cornus disciflora* DC.), o son pioneros como *Inga* sp., *Citharexylum* sp., *Alfaroa costaricensis* Standl. y aliso (*Alnus acuminata* Kunth), cuya madera o leña son poco utilizadas por los vecinos del parque.

El estrato de arbustos y hierbas es mucho más denso que en otras unidades de vegetación y también es más rico en especies y familias, e incluye grupos muy diversos en tierras altas, como las familias Celastraceae, Loasaceae, Asteraceae y Gesneriaceae. Además, se encuentran familias y géneros que son muy diversos y siempre están presentes con numerosas especies en una amplia gama de condiciones altitudinales, climáticas o de sucesión ecológica, como Melastomataceae, Malvaceae, Rubiaceae, *Piper* y *Solanum*.

Por el reducido tamaño de los parches de esta clase de uso del suelo sólo se hicieron observaciones generales y no recopiló información para calcular los índices de diversidad.

[33] **CATIE (2016). Definición de Bosques Secundarios y Degradados de Centroamérica.**

Figura 6-3. **Bosque Secundario**



Inga sp.



Bosque secundario en colindancia del Proyecto.

Créditos Fotográficos: J. Madrid, Grupo ALC Consultores, 2023.

Figura 6-4. **Horticultura Mixta**



Área de horticultura próximo al camino.

Créditos Fotográficos: E. Lay, Grupo ALC Consultores, 2023.

En esta área fueron ubicadas especies vegetales domésticas o cultivos. Consisten en frutales, arbustivos y raíces. La mayor parte de estas áreas fueron establecidas, previo a la creación del área protegida. También se observó plantaciones de café. Representa 0.109 hectáreas, es decir, el 0.25% de la vegetación del área.

Pasto

Esta área corresponde a tierras que han sido transformadas para pasto para uso de especies menores. Está constituido por 7.82 hectáreas, que representan el 18.12% del área analizada en la colindancia del Proyecto. Si bien en este tipo de formación vegetal lo que predomina son las especies de crecimiento herbáceo.

Figura 6-5. **Área de pasto**



Créditos Fotográficos: E. Lay, Grupo ALC Consultores, 2023.

Rastrojo y vegetación arbustiva

Está constituido por herbáceas que han crecido después del abandono de tierras agropecuarias o que han surgido en medio del bosque. Fueron observados individuos con tipo de crecimiento arbustivo, herbáceas, epífitas y enredaderas. Representan 0.43 hectáreas, es decir, 1% del área estudiada.

Figura 6-6. **Rastrojo y vegetación arbustiva**



Créditos Fotográficos: E. Lay, Grupo ALC Consultores, 2023.

Identificación de estratos

Los estratos de vegetación hacen referencia a la distribución y organización espacial de los diferentes componentes de la comunidad vegetal; es función en gran medida de la forma biológica de estos (CONAFOR, 2012).

En el Proyecto lineal de *Rehabilitación de un Tramo de Camino de una Longitud de 4.5 kilómetros que Conduce hacia la Cima del Volcán Barú* se identificaron dos (2) tipos de bosques: bosque latifoliado mixto maduro (76.14%), el bosque latifoliado mixto secundario (4.48%).

Tabla 6-2. ***Vegetación y uso de suelo en el área de estudio.***

CATEGORIA	AREA (HAS)	%
Bosque latifoliado mixto maduro	32.88	76.14%
Bosque latifoliado mixto secundario	1.94	4.48%
Total	**34.81**	**100.00%**

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Con base a la identificación de los tipos de coberturas presentes en el área objeto de este estudio, se identificaron los estratos dentro de cada uno de estos.

Bosque maduro. Para este tipo de formación vegetal, se identificaron tres (3) tipos de estratos, el emergente que abarca los árboles con una altura promedio de 30 m aproximadamente, el estrato dominante que son los árboles de unos 15 m y el estrato dominado conformado por arbustos y algunas plantas herbáceas.

En el estrato emergente, el árbol con mayor dominancia que se encontró fue *Quercus eugeniifolia* Liebm. (Fagaceae), la especie con mayor dominancia en el estrato dominante fue *Schefflera* sp. (Araliaceae) y en el estrato dominado, *Saurauia* cf. *montana* (Actinidiaceae).

Figura 6-7. **Bosque maduro con sus estratos**



Créditos Fotográficos: E. Lay, Grupo ALC Consultores, 2023.

Bosque secundario. Se identificaron dos (2) tipos de estratos, el dominante con árboles de aproximadamente 15 m *Inga oerstediana* Benth. ex Seem. (Fabaceae) y el estrato dominado con arbustos y algunas plantas herbáceas, *Ardisia* sp. (Primulaceae).

Figura 6-8. **Bosque secundario con sus dos estratos**



Créditos Fotográficos: D: Troetsch, Grupo ALC Consultores, 2023.

Composición taxonómica de la flora en el área de estudio

En el área de estudio (zona aledaña al área de 4.5 km de camino existente a intervenir) se reportaron 81 especies, distribuidas en 45 familias. El detalle se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 6-3. ***Listado de las especies observadas en el área cercana al Proyecto, por hábito de crecimiento.***

Familia	Nombre Científico	Hábito
Acanthaceae	*Mendoncia costaricana* Oerst.	Bejuco
Acanthaceae	*Stenostephanus reflexiflorus* (Leonard) J.R.I. Wood	Hierba
Actinidiaceae	*Saurauia* cf. *montana*	Arbusto
Alstroemeriaceae	*Bomarea acuminata* Baker	Bejuco
Alstroemeriaceae	*Bomarea suberecta* Gereau	Bejuco
Alstroemeriaceae	*Bomarea chiriquina* Killip	Bejuco
Amaranthaceae	*Iresine diffusa* Humb. & Bonpl. ex Willd.	Hierba
Apiaceae	*Arracacia aegopodioides* (Kunth) J.M. Coult. & Rose	Hierba
Apiaceae	*Cyclospermum leptophyllum* (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson	Hierba
Apiaceae	*Myrrhidendron maxonii* J.M. Coult. & Rose	Arbusto

Apiaceae	*Gonolobus edulis* Hemsl.	Hierba
Apocynaceae	*Asclepias curassavica* L.	Hierba
Apocynaceae	*Gonolobus albomarginatus* (Pittier) Woodson	Hierba
Araceae	*Anthurium concinnatum* Schott	Epífita, hierba
Araceae	*Anthurium hoffmannii* Schott	Epífita, hierba
Araliaceae	*Oreopanax* sp.	Árbol
Araliaceae	*Schefflera* sp.	Árbol
Araliaceae	*Dendropanax arboreus* (L.) Decne. & Planch.	Árbol
Aspleniaceae	*Asplenium blepharophorum* Bertol.	Hierba
Aspleniaceae	*Asplenium cuspidatum* Lam.	Hierba
Aspleniaceae	*Asplenium polyphyllum* Bertol.	Hierba
Asteraceae	*Bidens pilosa* L.	Hierba
Asteraceae	*Bidens reptans* (L.) G. Don	Hierba
Asteraceae	*Verbesina turbacensis* Kunth	Arbusto
Asteraceae	*Sonchus oleraceus* L.	Hierba
Asteraceae	*Gamochaeta americana* (Mill.) Wedd.	Hierba
Begoniaceae	*Begonia hirsuta* Aubl.	Hierba
Begoniaceae	*Begonia udisilvestris* C. DC.	Hierba
Betulaceae	*Alnus acuminata* Kunth	Árbol
Blechnaceae	*Blechnum appendiculatum* Willd.	Hierba
Boraginaceae	*Hackelia mexicana* (Schltdl. & Cham.) I.M. Johnst.	Hierba
Campanulaceae	*Centropogon granulosus* C. Presl	Hierba
Campanulaceae	*Lobelia laxiflora* Kunth	Hierba
Campanulaceae	*Lobelia xalapensis* Kunth	Hierba
Caryophyllaceae	*Arenaria lanuginosa* (Michx.) Rohrb.	Hierba rastrera
Clusiaceae	*Clusia rotundata* Standl.	Árbol
Cucurbitaceae	*Sechium pittieri* (Cogn.) C. Jeffrey	Hierba rastrera
Cyperaceae	*Cyperus haspan* L.	Hierba
Cyperaceae	*Rhynchospora aristata* Boeckeler	Hierba
Cyperaceae	*Cyperus aggregatus* (Willd.) Endl.	Hierba
Cyperaceae	*Fimbristylis complanata* (Retz.) Link	Hierba
Ericaceae	*Vaccinium consanguineum* Klotzsch	Árbol
Euphorbiaceae	*Ricinus communis* L.	Árbol
Euphorbiaceae	*Sapium pachystachys* K. Schum. & Pittier	Árbol
Euphorbiaceae	*Croton draco* Schltdl. & Cham.	Árbol
Fabaceae	*Desmodium intortum* (Mill.) Urb.	Hierba
Fabaceae	*Crotalaria longirostrata* Hook. & Arn.	Arbusto
Fabaceae	*Inga oerstediana* Benth. ex Seem.	Árbol

Fabaceae	*Calopogonium galactioides* (Kunth) Benth. ex Hemsl.	Hierba
Fagaceae	*Quercus eugeniifolia* Liebm.	Árbol
Gentianaceae	*Centaurium brachycalyx* Standl. & L.O. Williams	Hierba
Geraniaceae	*Geranium seemannii* Peyr.	Hierba
Gesneriaceae	*Moussonia serrulata* (C.V. Morton) Wiehler	Arbusto
Gesneriaceae	*Columnea panamensis* C.V. Morton	Hierba
Hypericaceae	*Hypericum gnidioides* Seem.	Hierba
Iridaceae	*Sisyrinchium convolutum* Nocca	Hierba
Iridaceae	*Crocosmia crocosmiiflora* (Lemoine) N.E. Br.	Hierba
Lamiaceae	*Salvia carnea* Kunth	Hierba
Lauraceae	*Persea caerulea* (Ruiz & Pav.) Mez	Árbol
Loranthaceae	*Gaiadendron punctatum* (Ruiz & Pav.) G. Don	Árbol
Malvaceae	*Hampea appendiculata* (Donn. Sm.) Standl.	Árbol
Melastomataceae	*Monochaetum floribundum* (Schltdl.) Naudin	Arbusto
Melastomataceae	*Leandra subseriata* (Naudin) Cogn.	Arbusto
Meliaceae	*Trichilia havanensis* Jacq.	Árbol
Moraceae	*Morus insignis* Bureau	Árbol
Myrtaceae	*Eugenia acapulcensis* Steud.	Árbol
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Arbusto
Onagraceae	*Fuchsia paniculata* Lindl.	Arbusto
Orchidaceae	*Epidendrum radicans* Pav. ex Lindl.	Hierba
Oxalidaceae	*Oxalis latifolia* Kunth	Hierba
Oxalidaceae	*Oxalis corniculata* DC.	Hierba
Passifloraceae	*Passiflora tarminiana* Coppens & V.E. Barney	Trepadora
Passifloraceae	*Passiflora adenopoda* DC.	Trepadora
Phyllanthaceae	*Phyllanthus niruri* L.	Hierba
Piperaceae	*Piper maxonii* C. DC.	Arbusto
Poaceae	*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler	Hierba
Poaceae	*Panicum acuminatum* Sw.	Hierba
Primulaceae	*Ardisia* sp.	Arbusto
Rosaceae	*Rubus urticifolius* Poir.	Arbusto
Rosaceae	*Rubus adenotrichos* Schltdl.	Arbusto
Rubiaceae	*Palicourea padifolia* (Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.) C.M. Taylor & Lorence	Arbusto

Fuente: Base de datos STRI, Grupo ALC Consultores, 2023.

Importancia Ecológica

En la mayoría de las especies de arbustos y herbáceas presentes en el sitio, su relevancia está dada por el hábitat y alimentación que brinda a numerosas especies de la fauna circundante. Su importancia también radica en que permiten la conservación del flujo de agua en los ecosistemas lóticos, al disminuir el proceso de evaporación de esta, fenómeno que se vería incrementado en zonas más abiertas o expuestas. La especie *A. acuminata* por su rápido crecimiento y la capacidad de fijar nitrógeno mediante nódulos en sus raíces, se utiliza en programas de reforestación y de mejoramientos de suelos.

Importancia Económica

En el sitio se registraron plantas que brindan alimento no solo a animales sino también a humanos, entre los que se puede mencionar la mora (*Rubus urticifolius*), (*Rubus adenotrichos*), la guayaba (*Psidium guajava*). Hay también especies maderables y ornamentales**.**

Determinación de especies vegetales especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción

En el área de estudio se reportaron especies de flora incluidas en el listado de protección de MiAMBIENTE publicado en la Resolución DM-0657-2016, que actualizó la lista de especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, también especies que están protegidas bajo la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Estas especies se localizan, como ya se ha mencionado, fuera del área a intervenir, en la colindancia del Proyecto, por lo que **no** serán afectadas por este.

Tabla 6-4. ***Listado de Especies identificadas en Categoría de Conservación.***

Nombre científico	Condición Nacional	UICN	CITES
Bomarea suberecta	VU	---	---
Myrrhidendron maxonii	VU	VU	---
Moussonia serrulata	VU	---	---
Leandra subseriata	---	LC	---
Fuchsia paniculata	---	LC	---
Palicourea padifolia	---	LC	---

Nombre científico	Condición Nacional	UICN	CITES
Inga oerstediana	---	LC	---
Morus insignis	---	LC	---
Trichilia havanensis	---	LC	---
Gaiadendron punctatum	---	LC	---
Sapium pachystachys	---	LC	---
Persea caerulea	---	LC	---
Hampea appendiculata	---	LC	---
Arenaria lanuginosa	---	LC	---
Panicum acuminatum	---	LC	---
Eugenia acapulcensis	---	LC	---

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Como se registra en la tabla anterior, se presenta una (1) especie bajo la categoría de Vulnerable (VU) de la UICN y tres (3) en la misma categoría (VU) de acuerdo con el listado de especies de fauna y flora amenazadas de Panamá. Trece (13) especies son de baja preocupación (LC) según UICN. De acuerdo con el CITES, no se encuentran especies incluidas dentro de algunos de sus apéndices. Se reportó una especie endémica (*Myrrhidendron maxonii*).

En el sitio no se observaron especies exóticas.

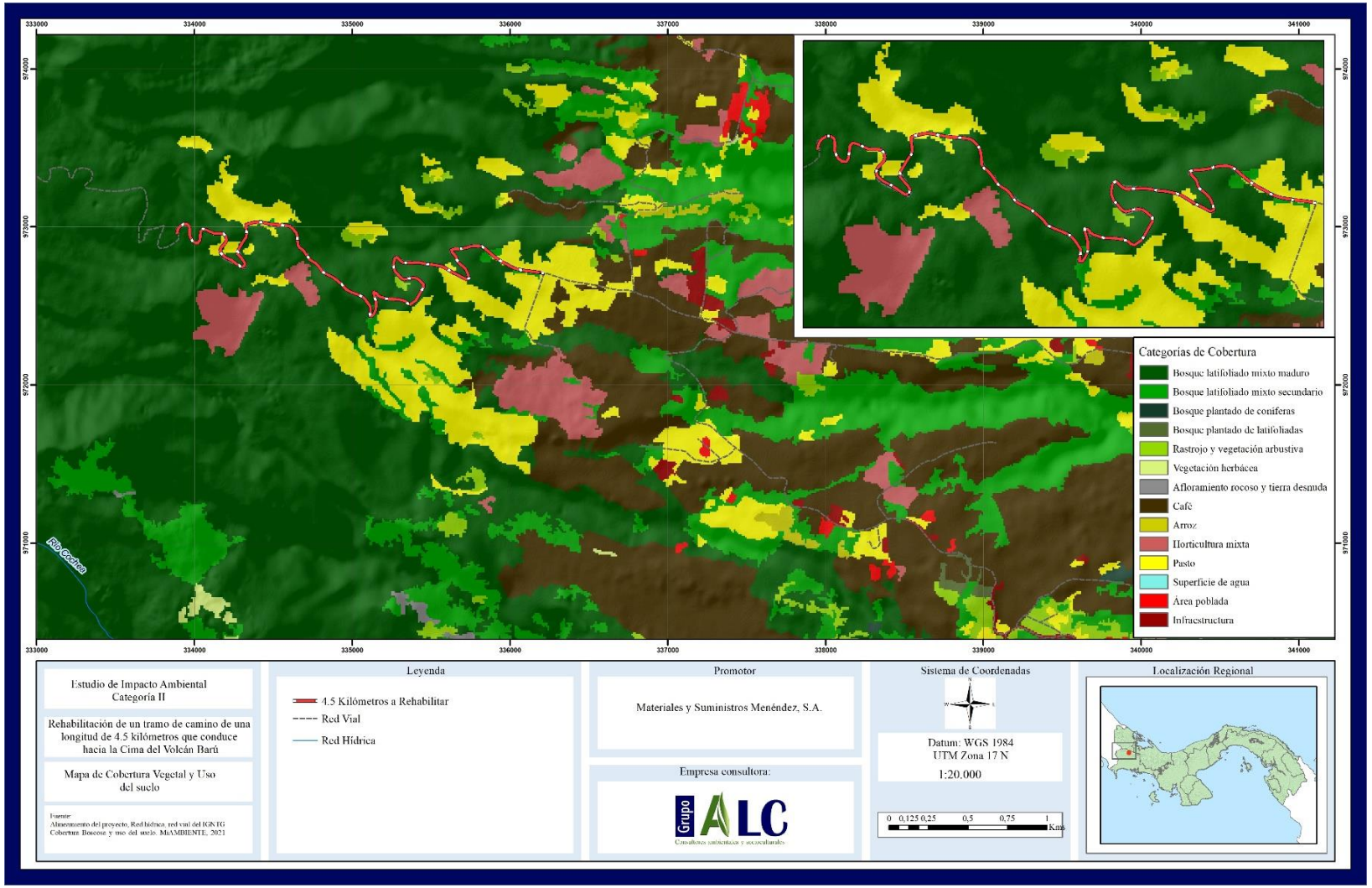
6.1.2 Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción)

No aplica este punto de caracterización vegetal e inventario forestal en el Proyecto debido a que el área a intervenir es un camino existente y no se intervendrán áreas fuera de este. No se realizará tala y solo se removerá vegetación herbácea que se ha establecido en las cunetas. En caso de que se requiriese podar algunas ramas, se consultará con el Ministerio de Ambiente y de así ser requerido, se tramitará el permiso correspondiente.

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

En la siguiente figura se muestra el mapa de cobertura vegetal y uso del suelo en el área del Proyecto.

Figura 6-9. **Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en el área de estudio.**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Áreas Protegidas

El Parque Nacional Volcán Barú es una de las áreas protegidas representativas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), pues dentro de sus límites se encuentra el Volcán Barú, que es el punto más alto de Panamá (3,475 m), el cual presenta varias zonas de vida, hasta su límite inferior localizado a 1800 msnm. Por tanto, protege una importante muestra de biodiversidad única de Panamá. Además, junto con el Parque Internacional La Amistad, con el cual colinda, forma parte de la Reserva de la Biósfera La Amistad. El PNVB tiene gran importancia como único refugio para la conservación de ecosistemas de altura en Panamá. Alberga una amplia gama de ecosistemas montanos, desde bosques premontanos hasta bosques enanos de alta montaña, pasando por bosques nubosos.

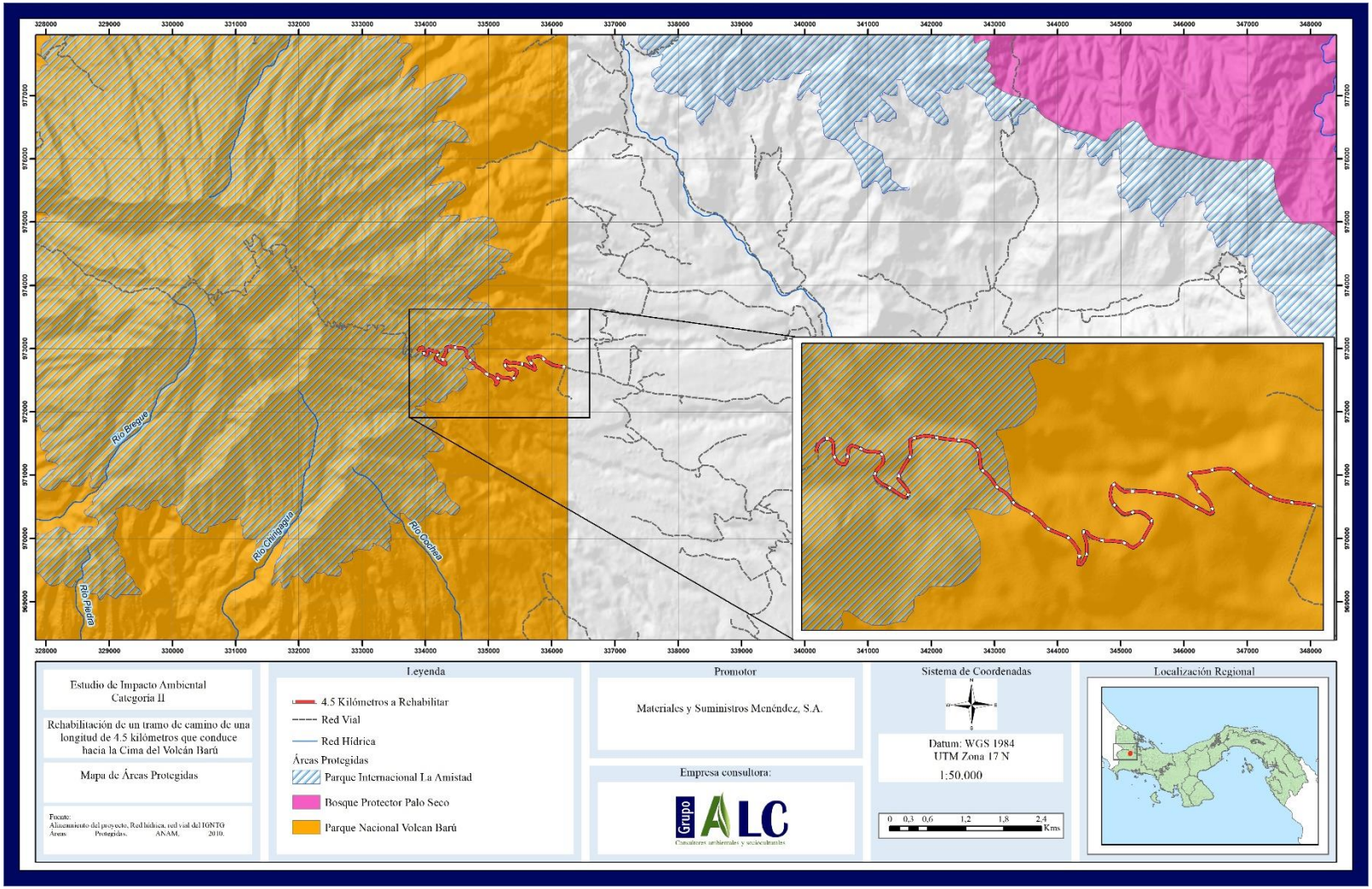
Debido a la diversidad de hábitats y el aislamiento geográfico generado por depresiones y elevaciones, los grupos de flora y fauna que han colonizado esta región han producido una cantidad importante de especies endémicas. Esto es especialmente notable en grupos como anfibios, insectos, aves y plantas, sobre todo epífitas y helechos.

Por otro lado, la cantidad de agua que capta y regula el Volcán Barú y sus bosques es de vital importancia para la agricultura de la provincia, las cuencas hidrográficas y la salud de los manglares del Golfo de Chiriquí.

Las tierras altas de Chiriquí son conocidas como el granero del país, ya que cuentan con una alta producción agrícola, incluyendo cultivos de altura que no se pueden obtener en otras regiones, como papas, fresas y rosas. La alta fertilidad de las tierras altas se debe al origen volcánico de sus suelos, producto de las sucesivas erupciones del Volcán Barú, combinadas con el aporte de materia orgánica que generan continuamente sus bosques.

EL PNVB está rodeado de asentamientos humanos que, desde épocas anteriores a su constitución como área protegida, han utilizado las tierras productivas de esta región para cultivos y actividad pecuaria. De igual manera, este Parque constituye un atractivo turístico para nacionales y extranjeros que, con frecuencia, lo visitan. En la actualidad, se encuentra en proceso de actualización el Plan de Manejo del PNVB y se cuenta, además, con un Plan de Uso Público aprobado en 2016.

***Figura 6-10*. Mapa de Áreas Protegidas**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

6.2 Características de la Fauna

En esta sección se presenta la metodología y actividades realizadas para determinar las características de la fauna del área de estudio.

Figura 6-11. **Monitoreo de Fauna terrestre**



Cámaras trampa instaladas.



Instalación de trampas para mamíferos.

Créditos Fotográficos: D. Troetsch, Grupo ALC Consultores, 2023.

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

Para la determinación y evaluación de la fauna en algunos puntos colindantes con el área del Proyecto, se realizó una búsqueda generalizada, durante aproximadamente 8 horas, comprendidas entre las 7:00 a.m. y las 9:00 p.m., durante dos (2) días, entre los meses de abril y mayo de 2023, procurando obtener cualquier indicio o rastro de la presencia de especies independientemente del grupo taxonómico. Se tomaron en cuenta todos los hábitats potenciales en el terreno, así como también se consideró el testimonio del personal administrativo de Finca El Oasis, sitio más cercano al Proyecto, quienes indicaron haber observado en repetidas ocasiones algunas especies de la fauna más común del sitio, por lo cual estos individuos también se incluyeron en el apartado de los resultados.

Los organismos de interés para esta evaluación corresponden al grupo de anfibios y reptiles (herpetofauna), aves (avifauna) y mamíferos (mastofauna).

La fauna presente en una determinada zona es el reflejo del componente vegetal, ya que dependen directamente del mismo para su alimentación, refugio, nicho ecológico y

sobrevivencia. La diversidad de los frugívoros, insectívoros, nectarívoros y omnívoros depende directamente en forma proporcional al índice de diversidad física y vegetal.

Hábitats

Mediante los recorridos de campo realizados y el análisis de los mapas de cobertura vegetal, se lograron identificar un total de cinco (5) tipos de hábitats (bosque secundario, bosque maduro, pasto, café y área de cultivos), correspondientes al área de colindancia con el Proyecto.

A partir de esta identificación, se procedió a aplicar metodologías reconocidas para el monitoreo de los diferentes grupos de fauna requeridos para este estudio.

Herpetofauna (anfibios y reptiles)

Para el registro de los organismos pertenecientes a este grupo (anfibios y reptiles), se empleó la técnica de búsqueda generalizada. Esta metodología es una de las formas más sencillas de verificar la ocurrencia de especies en un área determinada, ya que consiste en hacer recorridos de manera aleatoria registrando todos los individuos avistados y/o capturados. Los recorridos fueron realizados en lapsos diurnos (7:00 a.m. - 10:00 a.m.) y nocturnos (5:00 p.m. - 9:0 p.m.), en las inmediaciones de las coberturas boscosas en el área de estudio, considerando los tipos de vegetación existentes. Debido a que las especies están separadas tanto en el tiempo como en el espacio, los recorridos realizados a diferentes momentos del día conducen a determinar las variaciones en el número de especies registradas, así como también sucede con la heterogeneidad de ambientes. De igual forma, fueron tomados en cuenta todos los hábitats o nichos potenciales donde suelen permanecer los individuos de este grupo, entre estos, zonas boscosas, superficies con hojarascas, troncos caídos, bajo rocas y cerca de las riberas de cuerpos de agua superficiales.

Una vez los individuos fueron capturados o avistados, se guardó el registro fotográfico correspondiente. La mayor parte de los organismos fueron identificados taxonómicamente *in situ*, de acuerdo con la pericia del equipo técnico, sin embargo, cuando esto no fue posible, se utilizaron las guías de campo de Köhler (2008, 2011).

Aves

Para conocer la diversidad, abundancia y riqueza de las especies de aves presentes en el sitio, se aplicaron dos (2) técnicas diferentes, siendo estas:

- **Puntos de conteo.** Siguiendo lo propuesto por Ralph *et al.,* (1996), esta metodología consiste en que un observador permanece en un punto fijo y toma nota de todas las aves avistadas y oídas durante un periodo aproximado de 10 minutos, en horario de 6:00 a.m. a 10:00 a.m. Durante el presente estudio, se establecieron diez (10) puntos de conteo (ver tabla 6-4, coordenadas de puntos de conteo de aves). Estos puntos estuvieron separados entre sí por aproximadamente 50m de distancia entre cada uno y se seleccionaron procurando abarcar todos los tipos de vegetación identificados en el sitio.
- **Búsqueda generalizada.** Según Ralph *et al.,* (1996) esta metodología consiste en registrar todas las especies de aves vistas y oídas durante un recorrido pausado en las diferentes áreas de interés. En el área de estudio, estos recorridos fueron llevados a cabo en los tiempos disponibles, fuera de los tiempos aplicados en los puntos de conteo o durante un día específico para aplicar esta metodología.

Para el avistamiento de las aves se emplearon binoculares marcas SPORTVIEW BUSHNELL 7 x 50 y cámaras fotográficas profesionales marca Sony Alpha y Canon Rebel T5, con lentes de largo alcance. Para la identificación de los individuos se utilizó la guía de campo de las Aves de Panamá (Angher & Dean, 2010).

Tabla 6-5*. Coordenadas de puntos de conteo de aves*

Punto de observación de avifauna	Coordenadas UTM WGS 84	
1	335475	972752
2	335411	972758
3	335329	972778
4	335280	972789
5	335067	972542
6	335019	972564
7	334409	973027
8	334359	973014
9	334120	972960
10	334072	972976

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Mamíferos

Para la determinación de la mastofauna en el sitio, se aplicaron varias metodologías, tal como se mencionan y se describen a continuación:

- **Búsqueda generalizada.** Mediante recorridos aleatorios en el sitio se registraron todos los individuos avistados. Estos recorridos se realizaron en lapsos de tiempo diurnos (8:00 a.m. – 10:00 a.m.) y nocturnos (5:30 p.m. – 9:30 p.m.). Se utilizaron binoculares marcas SPORTVIEW BUSHNELL 7 x 50 y linternas halógenas, en uno u otro caso. Para el registro correspondiente se tomó en cuenta la actividad que cumplía el animal en el momento de la observación, la hora de esta, su ubicación geográfica dentro del área de estudio, la distancia al observador, el tipo de hábitat y el estrato (terrestre, sotobosque, dosel o aéreo) donde fue observado, siguiendo a Suárez y Mena (1994); y Tirira (1999).
- **Identificación de huellas y otros rastros.** La aplicación de esta metodología consistió en la búsqueda generalizada de indicios en campo que indicaron la presencia de determinadas especies. Tales indicios consistieron en la identificación de huellas, osamentas, madrigueras, heces, pelos y nidos, además de otros como sonidos y cantos (Tirira, 1999). La ejecución de este método se realizó de manera simultánea con la metodología de búsqueda generalizada.
- **Foto trampeo.** Otra de las metodologías empleadas para el registro de los mamíferos fue foto trampeo, el cual consistió en la instalación de tres (3) cámaras trampa en tres diferentes sitios (ver tabla 6-7, coordenadas de ubicación de cámaras trampa) del área de estudio que, con base en determinadas circunstancias de cada lugar, como la cercanía a posibles madrigueras o la presencia de huellas en el lugar, fueron escogidos considerando una mayor probabilidad de registro. Estas cámaras permanecieron activas en campo durante tres días efectivos (72 horas).
- **Trampeo (trampas Tomahawk y trampas Sherman).** Esta metodología consistió en la instalación de ocho (8) trampas para mamíferos (3 tipo Tomahawk y 5 tipo Sherman) aleatoriamente dentro de las coberturas boscosa y los tipos de vegetación correspondientes con el bosque maduro, bosque secundario y área de rastrojos (ver tabla 6-6, coordenadas de ubicación de trampas para capturas de mamíferos). Estas trampas fueron instaladas en horas de la mañana y revisadas y recebadas cada 24 horas. Se

emplearon distintos tipos de cebos tomando en cuenta los hábitos alimenticios de los diferentes grupos de mamíferos que tienen presencia en el sitio. De esta manera, se utilizó atún y sardina enlatada en las trampas tipo Tomahawk y una mezcla de avena, crema de maní y esencia de vainilla en las trampas tipo Sherman.

Una vez registrados los individuos, se utilizó la guía de campo de los mamíferos de Centro América y el Sureste de México "A Field Guide to the Mamals of Central America and Southeast México" (Reid, 2009) para obtener su identidad taxonómica.

Tabla 6-6. ***Coordenadas de ubicación de Trampas para captura de mamífero.***

No	Tipo de Trampa	Coordenadas UTM WGS 84	
1	Sherman	335500	972763
2	Tomahawk	335269	972731
3	Sherman	335318	972775
4	Sherman	334893	972625
5	Sherman	335006	972566
6	Tomahawk	334368	972968
7	Tomahawk	334386	972984
8	Sherman	334197	972952

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Tabla 6-7. ***Coordenadas de ubicación de cámaras trampa.***

Cámara Trampa	Coordenadas UTM WGS 84	
1	335662	972877
2	335032	972552
3	334310	972711

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Bibliografía

Angehr, G.R. y Dean, R. 2010. The birds of Panama: a field guide. A Zone tropical Publication, from Comstock Publishing Associates, Cornell University Press.

Dudley, N. (Editor) (2008). Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas. Gland, Suiza: UICN. x + 96pp.

Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables. (1994). Resolución No. 9 del 28 de junio de 1994. Crea el Sistema Nacional de Áreas silvestres protegidas, ente Administrativo del Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables, y se definen cada una de sus Categorías de Manejo.

Karina lisset gomez Alarcón. (2010). Análisis de representatividad de la biodiversidad e identificación de sitios prioritarios para la conservación en la xiv región de los ríos. Universidad austral de chile

Margules C, R Pressey. (2000). Systematic conservation planning. Nature 405: 243-253 pp.

Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

Scott J, F Davis, B Csuti, R Noss, B Butterfield, C Groves, H Anderson, S Caicco, F D'Erchia, T Edwards, J. Ulliman, R Wright. (1993). Gap analysis: A geographic approach to protection of biological diversity. Wildlife Monographs 123: 1-41.

Suárez, L. y P.A. Mena. 1994. Manual de métodos para inventarios de vertebrados terrestres. EcoCiencia.

Tirira, D. (1999). Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. Pp. 93-125. En: Tirira, D. (Ed.). Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador. SIMBIüE. Ecuatoriana. Publicación Especial 1. Quito.

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

Resultados para Herpetofauna

Para el grupo de la herpetofauna, se reportaron en total unas 5 especies del grupo anfibios, agrupadas taxonómicamente en 4 familias y 1 orden, mientras que, del grupo de los reptiles, se reportaron 8 especies, agrupadas en 7 familias y 1 orden.

En la siguiente tabla se listan las especies reportadas en el área de estudio con su correspondiente data taxonómica (orden, familia y nombre científico).

Tabla 6-8. ***Reptiles y anfibios reportados en el área del estudio.***

Orden	Familia	Nombre científico
Anura (anfibios)	Centrolenidae	*Espadarana prosoblepon*
	Eleutherodactylidae	*Diasporus diastema*
	Hylidae	*Agalychnis lemur*
		Smilisca phaeota
	Dendrobatidae	*Dendrobates auratus*
Squamata (reptiles)	Dactyloidae	*Anolis sp.*
		Anolis magnaphallus
	Scincidae	*Scincella cherriei*
	Phrynosomatidae	*Sceloporus malachiticus*
	Corytophanidae	*Basiliscus basiliscus*
	Teiidae	*Holcosus quadrilineatus*
	Anguidae	*Mesaspis monticola*
	Viperidae	*Bothrops asper*

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Resultados para Aves

Mediante el método de registro empleado, en el grupo de las aves se reportaron 26 especies, agrupadas en 13 familias y 9 órdenes.

En la siguiente tabla se listan las especies reportadas en el área de estudio con su correspondiente data taxonómica (orden, familia y nombre científico).

Tabla 6-9. ***Especies de aves reportadas en el área de estudio.***

Orden	Familia	Nombre científico
Trogoniformes	Trogonidae	*Pharomachrus mocinno*
	Parulidae	*Basileuterus melanogenys*
		Zeledonia coronata
	Turdidae	*Turdus grayi*

Orden	Familia	Nombre científico
Passeriformes		*Catharus ustulatus*
	Emberizidae	*Amaurospiza concolor*
		Zonotrichia capensis
	Cardinaliidae	*Cyanerpes cyaneus*
		Piranga rubra
		Quiscalus mexicanus
		Sturnella magna
	Tyrannidae	*Contopus lugubris*
		Pitangus sulphuratus
		Tyrannus melancholicus
Apodiformes	Trochilidae	*Lampornis hemileucus*
		Amazilia tzacatl
Psittaciformes	Psittacidae	*Eupsittula pertinax*
		Pionus menstruus
Piciformes	Picidae	*Melanerpes formicivorus*
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*
		Coragyps atratus
Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*
		Leptotila verreauxi
		Claravis pretiosa
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo platypterus*
Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Resultados para Mamíferos

Para el grupo mamíferos se reportaron cuatro (4) especies, agrupadas en cinco (5) familias y tres (3) órdenes.

En la siguiente tabla se listan las especies reportadas en el área de estudio con su correspondiente data taxonómica (orden, familia y nombre científico).

Tabla 6-10. ***Especies de mamíferos identificados en el área de estudio.***

Orden	Familia	Nombre científico
Carnivora	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*
	Procyonidae	*Nasua narica*
Primates	Atelidae	*Alouatta palliata*
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus granatensis*

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Inventario de especies amenazas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción, enlistadas según su estado de conservación.

La lista de especies obtenida a partir del monitoreo fue comparada con la Resolución No. DM –0657–2016 (listado de las especies de flora y fauna amenazadas de Panamá), así como con la lista de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Como resultado, se obtuvo una lista de 15 organismos de los diferentes grupos de estudio incluidos en diferentes categorías de amenaza y protección.

Tabla 6-11. ***Especies bajo categorías de amenaza y protección de acuerdo con la legislación internacional e internacional***

Familia	Especie	Legislación Panameña	Lista Roja UICN	Apéndices CITES
Anfibios				
Dendrobatidae	*Dendrobates auratus*	VU		II
Hylidae	*Agalychnis lemur*	CR	CR	II
Reptiles				
Anguidae	*Mesaspis monticola*	EN		
Scincidae	*Scincella cherriei*	EN		
Aves				
Trogonidae	*Pharomachrus mocinno*	EN	NT	I
Parulidae	*Basileuterus melanogenys*	VU		
Parulidae	*Zeledonia coronata*	CR		
Cardinaliidae	*Sturnella magna*		NT	
Tyrannidae	*Contopus lugubris*	VU		
Trochilidae	*Lampornis hemileucus*	VU		II

Familia	Especie	Legislación Panameña	Lista Roja UICN	Apéndices CITES
Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	VU		II
Psittacidae	*Eupsittula pertinax*	VU		II
Psittacidae	*Pionus menstruus*	VU		II
Picidae	*Melanerpes formicivorus*	VU		
Accipitridae	*Buteo platypterus*	VU		II
Mamíferos				
Atelidae	*Alouatta palliata*	VU	VU	I

* VU: Vulnerable, EN: En Peligro, CR: En peligro crítico * NT: Casi amenazado * I: Apéndice 1, II: Apéndice 2.
Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Como se deriva de la tabla anterior, los individuos de interés para conservación se ubican en los grupos de anfibios con dos (2) especies, reptiles con dos (2) especies; aves con once (11) especies y mamíferos con una (1) especie.

La fauna silvestre que se reportó en este monitoreo evidencia individuos muy comunes y propios de las elevaciones del Parque Nacional Volcán Barú. El fácil avistamiento de algunos de estos organismos, considerando el esfuerzo de monitoreo realizado, pone de manifiesto que en el sitio no se dan perturbaciones mayores o significativas al componente fauna.

Hay que recordar que el Volcán Barú es una de las áreas verdes clave para la biodiversidad del país.

6.2.3 Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios

Tal como se observa en el correspondiente en la tabla 6-9, las especies de aves identificadas en el área de estudio en su totalidad corresponden a individuos residentes y ninguna realiza movimientos migratorios.

Según el documento de Angehr y Miró (2009), Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA por sus siglas en inglés) sobre Panamá, se establece que el PNVB corresponde al sitio PA009 de área de importancia y cumple con los criterios A1, A2 y A3 de BirdLife International. habiéndose identifica especies amenazadas como el águila crestada, la cotorra frente roja y la pava negra. Es el único sitio en Panamá para el reyezuelo, el zorzal hollín. El único registro de búho amolar en Panamá también se encuentra en el Volcán Barú, según datos

de Birdlife International. Un reporte de FUNDICCEP (2015), registra que el parque sirve de refugio a diversas especies migratorias de Norteamérica tales como el gavilán aludo (Buteo platypterus), el mosquerito ventriamarillo (Empidonax flaviventris), la golondrina tijereta (Hirundo rustica) y la reinita trepadora (Mniotilta varia) (ANAM 2004). Albergan a especies tales como el pibí boreal (Contopus cooperi), el zorzal de swainson (Catharus ustulatus), la reinita alidorada (Vermivora chrysoptera) y la tángara escarlata (Piranga olivacea). Especies residentes migratorias altitudinales también se observan en los bosques del parque tales como: saltarín cuelliblanco (Corapipo altera), el quetzal resplandeciente (Pharomachrus mocinno) y el pájaro campana (Procnias tricarunculata)[34]

6.3 Análisis de representatividad de los ecosistemas del área de influencia

Tradicionalmente, a nivel global y nacional la belleza escénica ha sido el criterio prevaleciente para el establecimiento de APs al objeto de preservarlas. En la mayoría de los casos, estas áreas han sido creadas como consecuencia de esfuerzos aislados de conservación y se han limitado en tamaño y alcance, porque los recursos financieros son escasos. Sin embargo, en la actualidad los criterios para la designación de APs se concibe desde una perspectiva más amplia e integral. Hoy en día, las áreas protegidas emplean criterios que consideran la conservación de la diversidad biológica; preservación de muestras representativas de ecosistemas poco alterados, y una particular atención a humanos (originarios) que se ven afectados por el establecimiento y manejo de estas, lo que agrega importantes valores culturales (Gómez, 2010).

El análisis de representatividad ecológica es la principal herramienta para el establecimiento de prioridades en la planificación de áreas protegidas (Margules y Pressey 2000, Scott 1993) y constituye un método científico para identificar la representatividad de especies y ecosistemas dentro del sistema de protección existente. En términos prácticos, se puede decir que aquellas especies y comunidades que no son representadas significan vacíos en los esfuerzos de

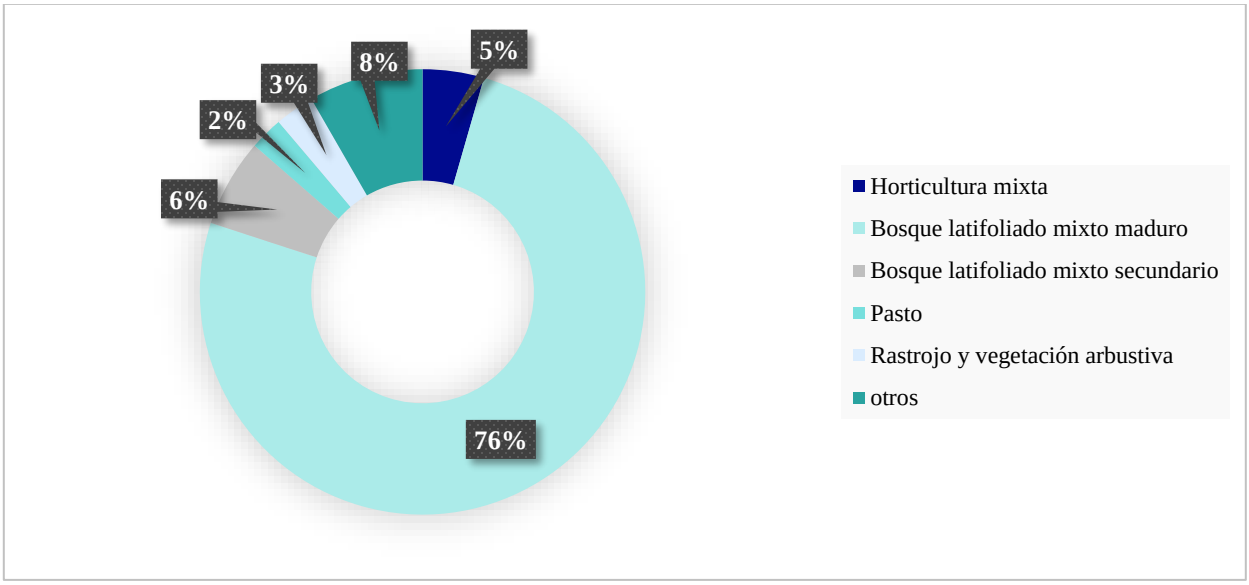
[34] Sánchez, D. (2015). El Parque Nacional Volcán Barú: Ecosistemas y Biodiversidad que aportan a la economía de Panamá. Plus (+) Economía/Vol. 3, Núm. 1, Enero-Junio, 2015. Descargado de https://revistas.unachi.ac.pa.

conservación. Por lo cual este ejercicio, permite focalizar esfuerzos de conservación que aseguren la persistencia en el tiempo de la biota de interés (Gómez, 2010).

Considerando que el Proyecto se localiza dentro de los límites del área protegida PNVB, el cual forma parte del SINAP, el presente análisis se basará sobre los tipos de cobertura boscosa que han sido identificados para el AID del Proyecto, respecto a los tipos de cobertura que actualmente son reconocidas para el Parque, tomando como referencia el Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelos de Panamá (MiAMBIENTE, 2021).

El PNVB posee una superficie de 14,325 ha. Dentro de esta área, de acuerdo con el Plan de Manejo del PNVB (ANAM, 2004) concurren nueve (9) de las doce (12) zonas de vida identificadas para Panamá. En ese contexto, la cobertura boscosa identificada para esta AP, corresponde a: Horticultura mixta; Bosque latifoliado mixto maduro; Bosque latifoliado mixto secundario; Bosque plantado de latifoliadas; Pasto; Rastrojo y vegetación arbustiva; Otro cultivo anual; Café; Vegetación herbácea y otros.

Figura 6-12. **Porcentaje de cobertura boscosa identificadas para el PNVB**



Fuente: Grupo ALC Consultores, a partir del Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de suelo (MiAMBIENTE, 2021)

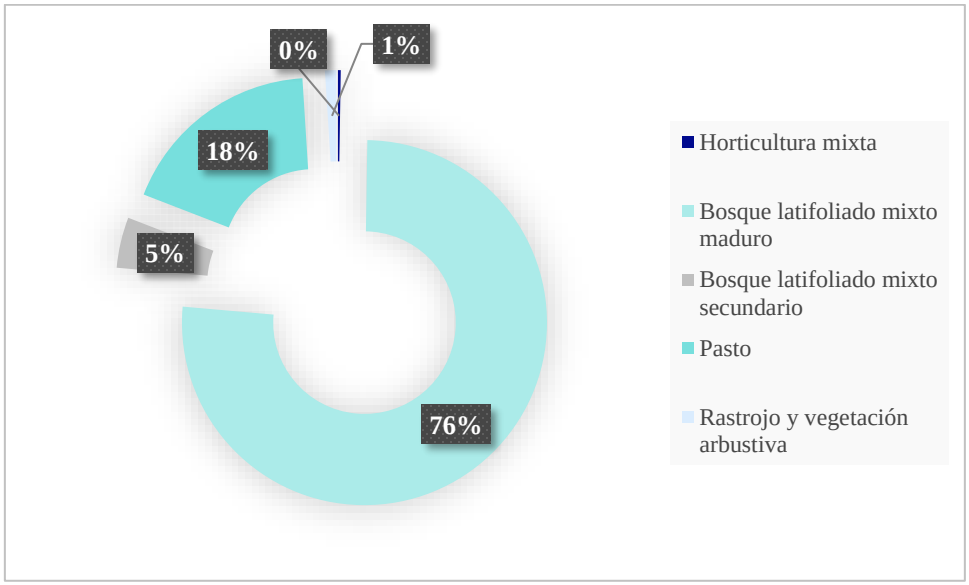
Tal cual lo indica la Figura 6-12, dentro del PNVB, la cobertura con mayor extensión es el bosque latifoliado mixto maduro con 10,642.317 ha (76%), seguido a esta, la cobertura

identificada como otros, con un área 1,172 ha (8%). El bosque secundario le sigue con 898.19 ha (6%). Por su parte, la cobertura con menor representatividad es la de pastos con 341.28 ha (2%).

A nivel de Proyecto, el área de intervención corresponde a 4.5 km lineales y 50 m a ambos lados de este, lo que representa una superficie de AID total de 43.194 ha, lo que equivale al 0.3% del área total del PNVB. Dentro de esta AID, se han identificado 5 tipos de coberturas: Horticultura mixta; Bosque latifoliado mixto maduro; Bosque latifoliado mixto secundario; Pasto; Rastrojo y vegetación arbustiva.

El porcentaje de cada una de estas coberturas se detalla en la figura a continuación.

Figura 6-13. **Porcentaje de cobertura boscosa identificadas dentro del AID del Proyecto**



Grupo ALC Consultores, a partir del Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de suelo (MiAMBIENTE, 2021)

De acuerdo con la Figura 6-13, dentro del AID del Proyecto la cobertura que predomina, al igual que para el resto del AP, es el bosque latifoliado mixto maduro, con 32.9 ha (76%), la segunda cobertura en extensión es la de pastos con 7.8 ha (18%), a diferencia del AP, donde la segunda cobertura se denomina “otros”). El bosque latifoliado mixto secundario representa para el Proyecto, 1.94 ha (7%) que es similar a la representatividad del AP que es de 6%, la cobertura

de rastrojo y vegetación arbustiva mantienen 0.43 ha (4%), contra el 3% a nivel de AP y la menor superficie la horticultura mixta con 1%, mientras que a nivel de AP es de 3%.

Estos datos nos llevan a determinar que la cobertura boscosa con mayor representatividad tanto para el Parque como para el AID del Proyecto es la correspondiente al Bosque latifoliado mixto maduro, la cual, para ambos casos, supera el 75% del área.

Por su parte, considerando la superficie de las coberturas identificadas para el AID respecto a la extensión de estas mismas coberturas a nivel de toda el AP, se obtuvo el porcentaje de representatividad por cobertura, lo cual se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 6-12. ***Porcentaje de representatividad de coberturas identificada para el AID respecto al PNVB***

Tipo de cobertura	PNVB	AID	% de representatividad entre áreas de coberturas
Horticultura mixta	626.101	0.110	0.02%
Bosque latifoliado mixto maduro	10,642.317	32.889	0.31%
Bosque latifoliado mixto secundario	898.185	1.935	0.22%
Pasto	341.276	7.825	2.29%
Rastrojo y vegetación arbustiva	403.335	0.434	0.11%

Fuente: MiAMBIENTE, 2021. Cobertura Boscosa y Uso del Suelo de Panamá.

La Tabla 6-12 indica que la cobertura que presenta el mayor porcentaje de representatividad respecto a su área total dentro del AP es la correspondiente a Pasto con 2.29%. Seguido a esta se encuentra el Bosque latifoliado mixto maduro con 0.31%, en tanto que el Bosque latifoliado secundario representa un 0.22% y con 0.11% de representatividad se encuentra el Rastrojo y vegetación arbustiva. La cobertura de Horticultura mixta representa el menor porcentaje de representatividad con un 0.02%.

El análisis de todos estos datos permite determinar que, si bien tanto para el AP en general como para el AID del Proyecto, la cobertura con mayor extensión es el bosque maduro, la cobertura de Pastos es la que está mayormente representada dentro del AID en consideración a la superficie de esta misma cobertura a nivel de todo el Parque.

Figura 6-14. **Fauna y flora representativa del área de estudio.**



•*Anolis magnaphallus*



Melanerpes formicivorus.



•*Espadarana prosoblepon*



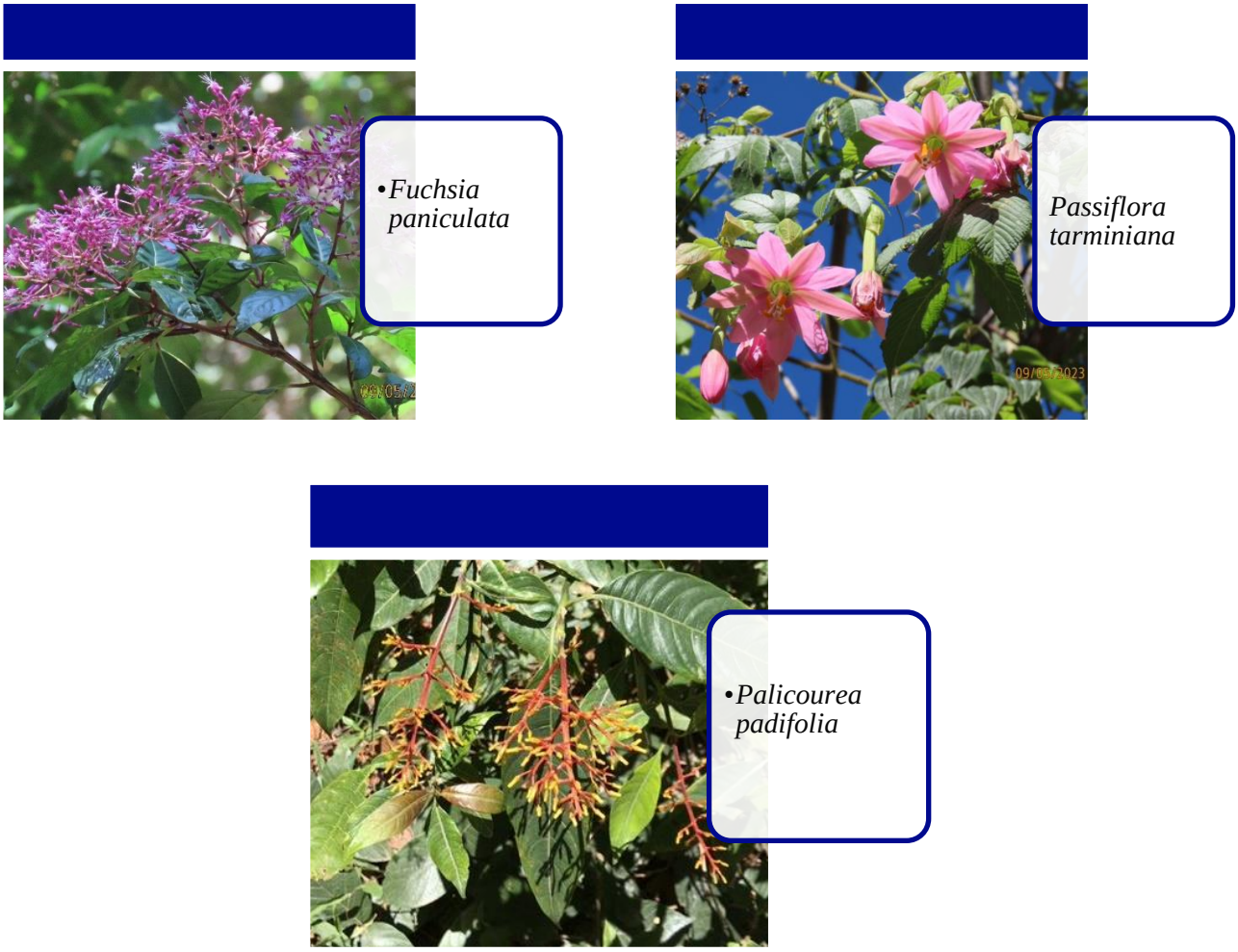
Pharomachrus mocinno



•*Catharus ustulatus*



Epidendrum radicans



Crédito fotográfico: J. Madrid, Grupo ALC Consultores, 2023.

6.4 Análisis de Ecosistemas frágiles identificados

De acuerdo con el Decreto 1 de 01 de marzo de 2023 un ecosistema o ambiente frágil está definido como "*Espacio geográfico que, en función de sus condiciones de geo aptitud, de capacidad de uso del suelo, de los ecosistemas que lo conforman, o bien de su particularidad sociocultural, presenta una capacidad de carga limitada y, por tanto, restricciones técnicas para su uso en actividades productivas o para la realización de otras actividades*". En consideración a esto, una determinada intervención de carácter antrópico sobre estas áreas podría desencadenar una serie de alteraciones del ecosistema que pueden ser irreversibles.

Por otro lado, a nivel de ecosistema o tipo de vegetación, los bosques tropicales y templados de las regiones montañosas son, a su vez, ecosistemas frágiles. Esto, debido al alto nivel de precipitación anual que presentan, de modo que aún, las áreas poco inclinadas están expuestas a un alto riesgo de erosión y/o deslave.

Debido a que el Proyecto se localiza dentro de los límites de un AP (PNVB), se considera el área en general, como un ecosistema frágil, así como también, debido sus atributos de alta diversidad que ha sido reportada en diferentes estudios y en su Plan de Manejo.

De acuerdo con la clasificación de categorías de manejo de las APs, establecidas por la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN), los Parques Nacionales pertenecen a la categoría II, categoría que es definida como "*grandes áreas naturales o casi naturales establecidas para proteger procesos ecológicos a gran escala, junto con el complemento de especies y ecosistemas característicos del área, que también proporcionan la base para oportunidades espirituales, científicas, educativas, recreativas y de visita que sean ambiental y culturalmente compatibles"*. Es importante resaltar que, la categoría II normalmente incluye (o prevé incluir) el uso por visitantes, incluyendo las infraestructuras necesarias para este uso, dentro de lo cual se encontrarían vías de acceso.

Considerando lo previamente citado, el PNVB en su totalidad, es un ambiente frágil. Sin embargo, tomando en consideración la zonificación en la cual se ubica la actual ruta y, debido a que se trata de una rehabilitación de un camino ya existente y sin ampliar su ancho de rodadura, no se considera que las actividades por realizar puedan incrementar la fragilidad del sitio, ya que **no generará** una presión adicional significativa sobre los ecosistemas existentes. A su vez, el Proyecto, dentro de sus actividades incluye la señalización del tramo a reparar en donde se establecerán las velocidades permitidas y señalizaciones ambientales, acorde a lo establecido en el Manual de Señalizaciones del SINAP para minimizar el posible impacto sobre la fauna existente en el área.

FIN DE CAPÍTULO

7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Elaborado por:

MSc. Amelia Landau
Lic. Gustavo Guevara
Lic. Marycarmen Valderrama
Lic. Vanessa Sánchez

El Proyecto *Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú*, se encuentra ubicado entre los corregimientos de Bajo Boquete, Los Naranjos y Palmira, en el distrito de Boquete, provincia de Chiriquí. Para acceder al tramo de camino a rehabilitar, se debe recorrer la Calle 2ª Norte, que desde Bajo Boquete sube hasta el lugar poblado de El Salto y pasa, posteriormente, por parte del lugar llamado Camiseta, hasta llegar al tramo de 4.5 km a rehabilitar. Este punto inicia cerca de la garita de acceso al PNVB, administrado por MiAMBIENTE hasta llegar a la primera plataforma de canopy de Finca El Oasis, donde finaliza el tramo a reparar.

Si bien el área donde se realizará el Proyecto solamente está rodeada de fincas agropecuarias y agroturísticas, se ha considerado que los lugares que pueden percibir, desde el punto de vista socioeconómico, los impactos positivos y negativos del Proyecto, son El Salto y Camiseta, ambos del Corregimiento de Bajo Boquete, por donde pasa la vialidad de acceso a la cima del Volcán Barú.

Metodología del componente socioeconómico

Para los componentes socioeconómicos, histórico-culturales y de paisaje del EsIA, se sintetiza la metodología implementada, en los diferentes ámbitos de aplicación, para cumplir con los objetivos propuestos.

- ***Caracterización socioeconómica:*** Corresponde al desarrollo de línea de base. Durante esta fase investigativa se recopilaron datos de fuentes secundarias, especialmente información estadística de instituciones como el INEC, MEF, MIDA, MEDUCA, MiAMBIENTE, MINSA, IDAAN, PNUD, entre otras. Además, se realizaron giras técnicas al área del Proyecto para realizar observaciones de campo y recoger información de primera mano sobre la realidad socioeconómica e histórico-cultural. Durante estas giras se aplicaron los instrumentos de participación ciudadana. Se utilizaron listas de cotejo, fotografías e imágenes aéreas para identificar patrones en los usos de tierra, concentración urbana y otros elementos.
- ***Caracterización Histórico-Cultural:*** Se utilizaron fuentes secundarias como referencia de información histórica y cultural (antropológica y arqueológica) considerando que el camino a rehabilitar ha sido intervenido en varias ocasiones, dese hace muchos años,

para su construcción y posterior adecuación y no se causará afectación a áreas circundantes a este.

- ***Caracterización Paisajística:*** Durante la ejecución de las visitas de campo se identificaron aspectos claves relacionados a la calidad y fragilidad paisajística que predomina en el área de estudio, los que fueron contrastados con registros fotográficos realizados para tal fin. Se utilizó una metodología que permite la valoración paisajística y que se detalla en la sección 7.5.
- ***Componente de Participación Ciudadana:*** Para este EsIA, se cumplió con lo sugerido por el Ministerio de Ambiente en el Decreto 1 para los EsIA Categoría II. De esta manera se realizó:
    - ***Volanteo:*** se entregaron volantes a vecinos del área de Camiseta, El Salto y hacia el acceso a la vialidad entre Boquete y el área de proyecto, informando sobre el Proyecto.
    - ***Reunión:*** se realizó una reunión informativa y de consulta con vecinos del Proyecto y otras partes interesadas.
    - ***Entrevista:*** se aplicó un cuestionario semiestructurado a actores clave.
    - ***Encuesta:*** se aplicó un cuestionario, con preguntas abiertas y cerradas a una muestra estadísticamente representativa de población del área próxima al Proyecto

Además de estos recursos, se utilizó una pancarta informativa que permitió la divulgación de datos generales del Proyecto, sus potenciales impactos y beneficios entre la población y actores sociales consultados.

Objetivos del componente socioeconómico

- Describir las principales características sociales, económicas, histórico-culturales y de paisaje del área de estudio, a partir de fuentes primarias y secundarias.
- Identificar, evaluar y valorar los potenciales impactos que pueden producirse a la población producto de las actividades del Proyecto, desde el ámbito social, económico, histórico-cultural y de paisaje, tanto desde la perspectiva de la población consultada como del equipo experto de Grupo ALC.

- Elaborar e implementar un proceso participativo, a través de un Plan de Participación Ciudadana, que incorpore la percepción de partes interesadas, en particular, como parte de las medidas del Plan de Manejo Ambiental y los planes conexos.

Partes Interesadas

Las partes interesadas corresponden a todas las personas, organizaciones y entidades que, por la naturaleza de sus actividades, pueden tener alguna influencia, poder, representatividad o interés asociado al Proyecto. Estas han sido identificadas en la Tabla 7-1.

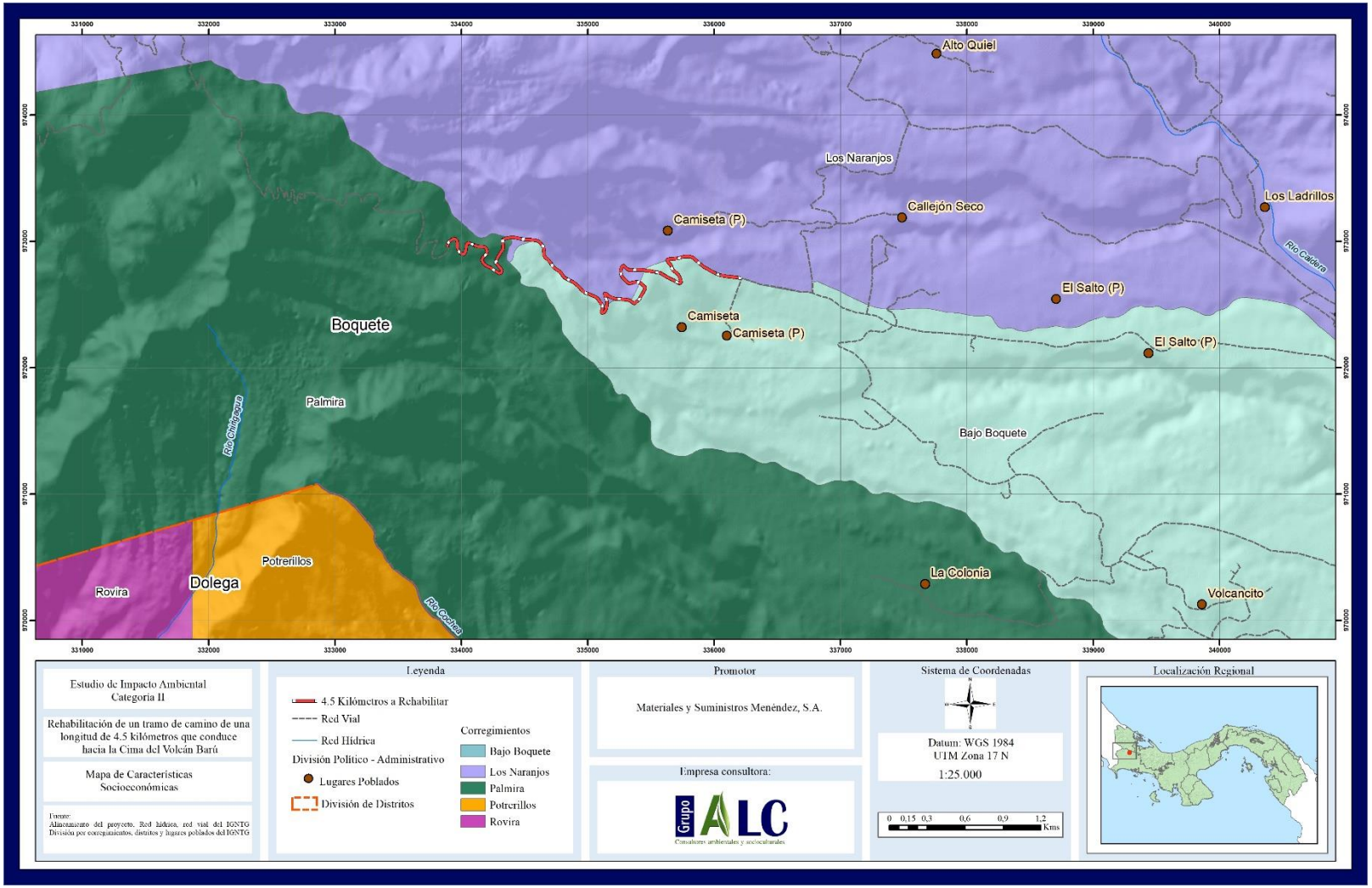
Tabla 7-1. ***Principales partes interesadas en el Proyecto***

Tipo de actor	Nivel que opera	Parte Interesada
Gubernamental	Nacional	Ministerio de Ambiente
		Ministerio de Obras Públicas
		Autoridad de Turismo de Panamá
		Sistema Nacional de Protección Civil
	Local	Municipio de Boquete
		Junta Comunal de Bajo Boquete
		Junta Comunal de Los Naranjos
		Junta Comunal de Palmira
No Gubernamental	Nacional	Organizaciones ambientales interesadas en el PNVB
	Regional	
	Local	
Empresarial	Nacional	Operadores de turismo
	Regional	Empresas de turismo en el distrito.
	Local	Hoteles, restaurantes y guías de turismo de los corregimientos involucrados.
		Fincas productoras agrícolas en Camiseta y El Salto
Comunitario	Local	Líderes socioculturales (Individuales y organizacionales) Vecinos del Proyecto (residentes de los lugares poblados identificados) Otros potenciales beneficiarios

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Con base en este análisis, se estableció el ámbito de participación de partes interesadas mediante los diferentes instrumentos diseñados para este fin.

Figura 7-1. **Mapa del área de estudio socioeconómico para el Proyecto**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

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

La vía principal a Camiseta inicia en Bajo Boquete, subiendo por El Salto o 2ª Calle Norte, la cual está asfaltada y en buenas condiciones. El camino en el sector de Camiseta cambia al adentrarse al Parque Nacional Volcán Barú, pasando a ser de terracería o piedra y de difícil acceso. Desde ese punto inicia el Proyecto de rehabilitación propuesto.

A lo largo del tramo de camino a rehabilitar, dentro del PNVB, se encuentran espesos bosques intercalados con algunos terrenos cultivados con hortalizas y café. Muchos de estos propietarios de terrenos contaban con estas propiedades antes de ser constituido el Parque, por lo que se les permite mantener su actividad productiva en el área. Estos deben someterse a la normativa establecida en el Plan de Manejo del área protegida, sin poder expandir su actividad económica, más allá de los terrenos con los que contaban antes de la creación del PNVB.

La mayor parte del camino a rehabilitar está trazada sobre el corregimiento de Bajo Boquete, urbanizado en la cabecera del corregimiento, pero no así en Camiseta, lugar poblado que se encuentra mayormente cubierto de bosques y en El Salto, colindante a esa área, se encuentran explotaciones agropecuarias a todo lo largo de su camino principal. Precisamente, los cultivos permanentes y temporales son el principal uso de la tierra en Bajo Boquete y Los Naranjos, y el segundo en Palmira, donde la cantidad de bosques es mayor que cualquier otro uso del suelo.

En Bajo Boquete los pastos ocupan el segundo lugar en uso de la tierra, mientras que en Los Naranjos tiene esta posición los bosques, y en Palmira los cultivos temporales y permanentes. Por otro lado, en los corregimientos de Palmira y los Naranjos, los pastos ocupan el tercer lugar. Evidentemente, el uso de la tierra para las actividades de producción es una prioridad en las áreas de cercanía al Proyecto.

A nivel de corregimientos, las siguientes figuras detallan el uso y aprovechamiento de la tierra en los corregimientos de Bajo Boquete, Los Naranjos y Palmira, donde se encuentra el trazado de la calle a rehabilitar. El INEC no muestra los datos segregados por lugar poblado. Aunque los datos son generalizados por corregimiento, estos dan una visión proporcional del uso de la tierra en el área próxima al Proyecto, lo cual ha servido de base para el análisis anterior.

Figura 7-2. **Uso de la tierra en el Corregimiento de Bajo Boquete**

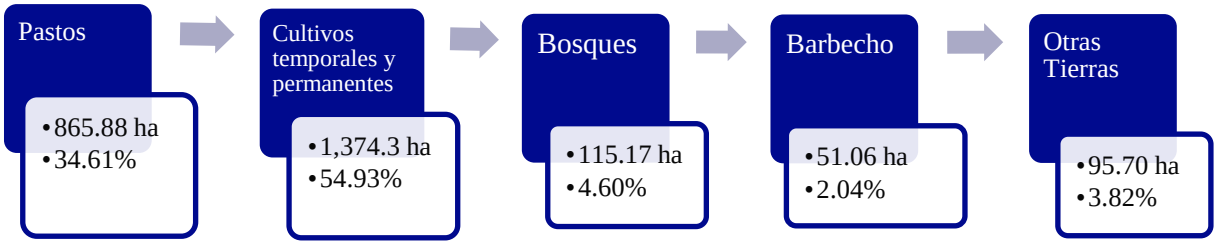


Figura 7-3. **Uso de la Tierra en el Corregimiento de Los Naranjos**

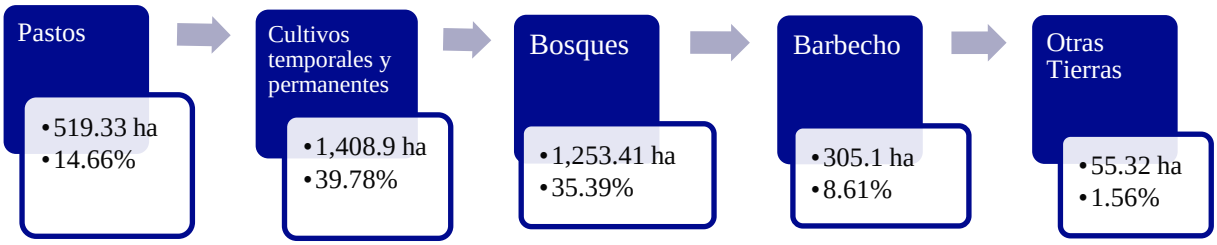
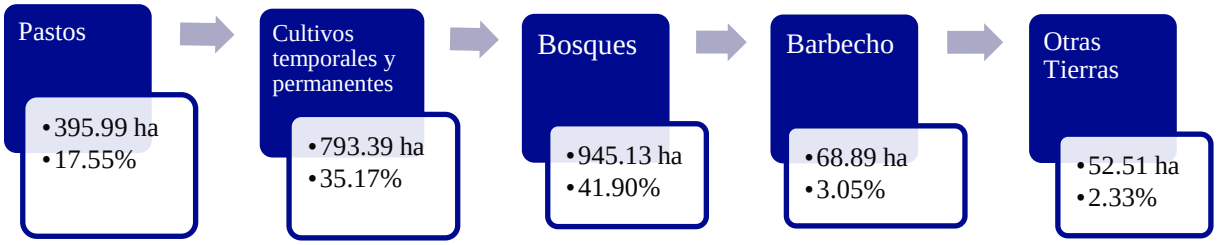


Figura 7-4. **Uso de la Tierra en el Corregimiento de Palmira**



Fuente: Elaborado por Grupo ALC Consultores con datos del INEC, 2010

Como se desprende de las figuras anteriores, la mayor parte del uso de la tierra se dedica a cultivos temporales y permanentes. En gira realizada a lo largo del trazado del Proyecto se constató la existencia en el área de, al menos, cinco explotaciones agrícolas, todas de cultivos temporales, y una estructura que sirve de depósito. Además, se localiza Finca El Oasis, que es una finca agroturística que se ubica en el área más próxima al tramo a rehabilitar.

Figura 7-5. **Actividades Relevantes en la Colindancia del Proyecto**



- *Vehículo para transporte de turistas de Finca El Oasis*



Productores arando la tierra en una finca en el sector de Camiseta

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

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

Las principales características de las comunidades del área de influencia del Proyecto señalan que son comunidades rurales, con diversas fincas agropecuarias en las que, comúnmente, los propietarios no residen, sino que dejan personas encargadas de las mismas, la mayoría es población de la etnia Ngäbe. En el área se cuenta con servicio de energía eléctrica pública, en tanto que el suministro de agua potable es obtenido mediante acueductos rurales.

En cuanto a la principal actividad económica del área de estudio socioeconómico, esta se basa en la agricultura, tanto de hortalizas como de café.

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

Para el desarrollo de esta sección se utilizó la información disponible del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), de la Contraloría General de la República, así como datos socioeconómicos provenientes de otras instituciones y de los resultados de la aplicación de encuestas en el área.

La provincia de Chiriquí tiene una superficie total de 6,547.7 Km^2, de los cuales 488,4 Km^2 corresponden al distrito de Boquete. Para el censo del 2023, el total de población en el distrito es de 23,562 habitantes (un aumento del 1.1% con respecto al 2010), con una densidad de 48.24

habitantes por Km^2. Al respecto, es interesante notar que, aunque el aumento de población puede ser considerado como bajo, lo que implica una estabilización de la población en la última década (considerando que en la década del 2000-2010 hubo un fuerte impulso producto del "boom" turístico y residencial en este distrito), lo cierto es que la densidad ha aumentado en 5 puntos con respecto al 2010.

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda de este año 2023, el lugar poblado de Camiseta (Parcial-P) en el corregimiento de Bajo Boquete ha aumentado su población con respecto al 2010 (12 personas), pasando a tener treinta y siete (37) habitantes (62.16% hombres y 37.84% mujeres). En el caso de El Salto (P), dentro de este mismo corregimiento, la población disminuyó de 452 que había en 2010 a 141 en 2023 (58.87% hombres y 41.13% mujeres). Sin embargo, esto puede deberse a que las personas ahora están más claras con respecto a la pertenencia a determinado corregimiento, lo que no ocurría en aquel entonces.

Así, para el corregimiento de Los Naranjos, Camiseta (P), muestra una sola persona (hombre) para el Censo de 2023, mientras que El Salto (P) presenta 93 personas (64.52% hombres y 35.48% mujeres). Según esto, la población de Camiseta se redujo, con respecto al Censo de 2010, de 61 personas a 1 y la de El Salto, aumento solo en dos personas.

Esto significa que, para el poblado de Camiseta, de 73 personas reportadas en el 2010, actualmente el Censo de 2023 reporta 38, con una disminución de casi el 50% de los residentes; por su parte, El Salto, de 543 personas reportadas en 2010, actualmente se reporta 234. Una reducción también de casi el 50% de la población que residía en estos lugares.

Tabla 7-2. ***Superficie, Población y Densidad del distrito de Boquete y del área de estudio.***

Distrito y corregimiento	Superficie (Km^2) (1)	Población				Densidad (habitantes por Km^2)			
		1990	2000	2010	2023	1990	2000	2010	2023
Chiriquí	6,490.9	322,130	368,790	416,873	471,071	49.6	56.8	64.2	72.57
Boquete	488.4	14,126	16,943	21,370	23,562	28.9	34.7	43.8	48.24
Bajo Boquete	18.2	-	-	4,493	4,203	-	-	246.5	230.9
Los Naranjos	98.84	-	-	4,596	4,229	-	-	46.5	42.79

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), 2023. (1) Capa de polígonos de lugares poblados del INEC.

La Tabla 7-2 resume la situación de población y densidad a lo largo de cuatro (4) ejercicios censales. Es interesante notar que, según esta información, tanto el corregimiento de Bajo

Boquete como Los Naranjos han disminuido su población en los últimos 10 años y, en consecuencia, se ha reducido la densidad de población por kilómetro cuadrado. Sin embargo, a nivel general del distrito, la población ha aumentado, así como su densidad, como ya se ha mencionado. La disminución de población en Bajo Boquete cobra sentido, considerando que este corregimiento ha incrementado la presencia de múltiples negocios que van desplazando a la población local que busca lugares más tranquilos donde residir. En el caso de Los Naranjos, pudiera estar relacionada esta disminución a que esta zona presenta varios desafíos cuando ocurren eventos naturales adversos, así como por las condiciones de vida de la población que, igualmente, busca mejores oportunidades fuera del lugar.

Se debe resaltar que el distrito de Boquete tiene el quinto lugar del país en tasa de inmigración por cada 1,000 habitantes[35] , con 27.9. Se espera que los datos del último ejercicio censal reflejen el crecimiento de población en el área del Proyecto.

En cuanto a la distribución por género, se presenta la tabla 7-3 con la información actualizada al Censo 2023.

Tabla 7-3. *Distribución por género de la población en el área de estudio.*

Provincia	Distrito	Corregimiento	Lugar Poblado	Hombres	Mujeres	Total
Chiriquí	Boquete	Bajo Boquete	Camiseta (P)	23	14	37
			El Salto (P)	83	58	141
		Los Naranjos	Camiseta (P)	1	1	1
			El Salto (P)	60	33	93
			Total	**167**	**106**	**272**
			Porcentajes	**61.4%**	**38.6%**	**100%**

Fuente: INEC, 2023.

[35] **Migración Interna reciente en Panamá. Atlas Social de Panamá. MEF**

La mayor parte de la población que reside en los lugares poblados cercanos al área de Proyecto es del sexo masculino, representando el 61.4% de la población, mientras que el 38.6% son de sexo femenino.

La Tabla 7-4 detalla la distribución de la población por categoría de edad en los lugares poblados dentro del área de estudio.

Tabla 7-4. *Distribución por Categoría de Edad de la Población de la Población en el área de estudio.*

Provincia	Distrito	Corregimiento	Lugar Poblado	Categoría de Edad en %		
				0 – 14	15 – 64	65 ó más
Chiriquí	Boquete	Bajo Boquete	Camiseta (P)	29.73	70.27	0
			El Salto (P)	19.86	70.92	9.22
		Los Naranjos	Camiseta (P)	0	100	0
			El Salto (P)	35.48	62.37	2.15

Fuente: INEC, 2023.

Como se lee en la tabla anterior, la mayor parte de la población que reside en la zona se encuentra dentro del rango de edad de población económicamente activa, seguido de quienes son personas menores de 14 años. Solamente en El Salto se identificó población de 65 o más años.

La Tabla 7-5 presenta la distribución de los diferentes grupos étnicos por lugar poblado en el área de influencia del Proyecto.

Tabla 7-5. *Grupos étnicos por lugar poblado en el Área de Estudio.*

Corregimiento	Lugar Poblado	Grupo Étnico						
		Guna	Ngäbe	Buglé	Bokota	Afro	Ninguno	Total
Bajo Boquete	Camiseta (P)	0	34	0	0	0	3	37
	El Salto (P)	1	90	1	0	0	49	141
Los Naranjos	Camiseta (P)	0	1	0	0	0	0	1
	El Salto (P)	0	71	0	0	0	22	93
	Total	1	196	1	0	0	74	272
	Porcentaje	0.05%	72%	0.05%	0%	0%	27%	100%

Fuente: INEC, 2023.

De la población censada en 2023, de la sección de Camiseta en el corregimiento de Bajo Boquete, el 91.89% (34 personas), son de la etnia Ngäbe y solo 3 no lo son. De igual manera, en el Salto, el 63.83% son Ngäbe, uno es Buglé (0.71%), uno es Guna (0.71%) y 34.75% (49) no son indígenas. Por otro lado, de la sección de Camiseta que pertenece al corregimiento de Los Naranjos, su único residente es Ngäbe, mientras que, en El Salto, el 76.34% (71 personas) son Ngäbe y 23.66% (22 personas) son no indígenas.

Estos resultados confirman lo ya mencionado sobre la presencia de fincas agropecuarias donde la mayoría de los propietarios no residen en estas o son minoría con respecto a trabajadores indígenas que se localizan en esta zona.

Con respecto al tema de migración interna, aún no se han completado los análisis del Censo de 2023, pero, los datos del Censo de 2010 reflejan que el distrito de Boquete se convirtió de expulsor de población, con una emigración antigua neta de -771, a receptor de población, con una inmigración de 428. El distrito con mayor emigración a Boquete es el de David, con un 14.2%. A nivel de región, los distritos de la comarca Ngäbe Buglé, como Besikö, Mironó, Müna, Nole Duima, Kusapín y Kankintú, representan en total el 29.5% de la población que migra a Boquete. Los municipios del centro de la provincia, como Dolega, Bugaba y Gualaca suman un total de 16.3% de la emigración a Boquete, mientas que la región oriental de la provincia de Chiriquí, que incluye a San Félix, Tolé y Remedios, aportan el 9.3% de la emigración. También de Panamá capital y San Miguelito se da una importante emigración a Boquete, que representa el 10.7% de la emigración a ese distrito. El crecimiento de las actividades de servicio en torno a la agricultura y al creciente turismo, así como la tranquilidad que representa el distrito de Boquete para retirarse, son los atractivos, tanto laborales como de calidad de vida, que generan este movimiento migratorio.

7.2.2 índice de Mortalidad y Morbilidad

Este ítem no aplica para EsIA Cat. 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.

Para el INEC, "se entiende por ocupación, la profesión, oficio o clase de trabajo que ejerce la persona que trabaja (ocupado). Si la persona declara tener más de una ocupación, se considera únicamente aquella que le produce mayores ingresos".

Según la Encuesta de Propósitos Múltiples (abril, 2022), la Población Económicamente Activa (PEA) del país se ubicó en 2,049,616 personas, que significó el 62.3% de la población de 15 y más años. En Chiriquí la PEA aumentó en 3.6%.

La población ocupada, a nivel nacional, se reflejó en 1,846,363 personas, aumentando en 101,976 personas ocupadas respecto a octubre 2021. Este incremento se observó en ambos sexos (52,292 hombres y 49,684 mujeres). Se estimó que había 1,091,377 ocupados y 754,986 ocupadas. La población ocupada en actividades del sector primario, que incluye la agricultura disminuyó 1.8%. El 24.1% de los ocupados era población joven, de 15 a 29; años, el 62.2% entre 30 y 59 años y un 13.7% más de 60 años

La tasa de desocupación o de desempleo a nivel nacional disminuyó 1.4 puntos porcentuales, respecto a octubre 2021, es decir, de 11.3% a 9.9%; en tanto que el número de ocupados aumentó en 101,976 personas. Referente a la población ocupada no agrícola se observó un incremento de 109,347 personas, de las cuales 60,047 pertenecen al sector informal.

Para la provincia de Chiriquí la tasa de desocupación o desempleo respecto a la población económicamente activa se incrementó 0.3 puntos porcentuales, pasando de 6.7 a 7.0. También la población ocupada en la provincia se incrementó en 10,186 personas. El subempleo visible, determinado por las personas que trabajan en tiempo parcial, se incrementó en Chiriquí, de 69,679 a 73,016 empleos, mientras que el subempleo invisible, que comprende a aquellas personas que trabajan 40 o más horas y que perciben ingresos por debajo del salario mínimo, se incrementó casi al doble, pasando de 17,306 empleos a 32,415, representando un incremento de 7.8, al pasar del 10.3 al 18.1 en el porcentaje respecto a la población de 15 años o más de edad.

Para el Censo de 2023, la condición de actividad de la población del área de estudio se presenta a continuación en la Tabla 7-6.

Tabla 7-6. ***Condición de actividad de la población del área de estudio (en %).***

Provincia	Distrito	Corregimiento	Lugar Poblado	Ocupado	Desocupado	No Económicamente Activo
Chiriquí	Boquete	Bajo Boquete	Camiseta (P)	63.33	0	36.67
			El Salto (P)	44	5.60	50.40
		Los Naranjos	Camiseta (P)	100	0	0
			El Salto (P)	62.32	1-45	36.23

Fuente: INEC, 2023.

Los datos previos reflejan que la mayor parte de la población del área de estudio se encuentra ocupada y que la población desocupada se encuentra por debajo de la media nacional que, a 2021 fue registrada en 14.5%. Por su parte, datos del Fondo Monetario Internacional situaron la desocupación del país a fines del 2022, en 9.5%. La población no económicamente activa ejerce una alta carga sobre la población ocupada en El Salto (sección de Bajo Boquete), no así dentro de los otros lugares poblados que constituyen un porcentaje típico para el país.

En Boquete, la mayor parte de la población del área de estudio se dedica a actividades agropecuarias, seguido de actividades comerciales o de servicios, como se refleja en la tabla que sigue.

Tabla 7-7. ***Actividades Económicas de la Población en el Área de Estudio***

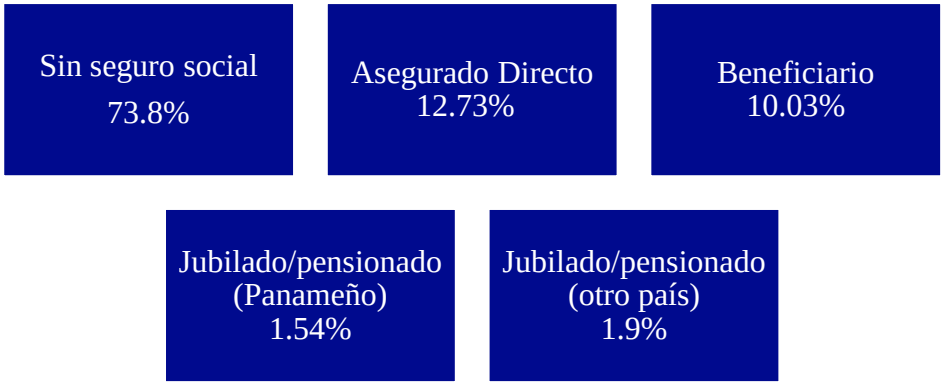
Provincia	Distrito	Corregimiento	Localidad	Actividades Económicas en %			
				Agropecuarias	Extractivas	Industriales (Incluye Construcción)	Comerciales, Servicios y administrativas
Chiriquí	Boquete	Bajo Boquete	Camiseta (P)	78.95	0.00	5.26	15.79
			El Salto (P)	68.33	0.00	3.33	28.34
		Los Naranjos	Camiseta (P)	100	0.00	0.00	0
			El Salto (P)	90.91	0.00	0.00	9.19

Fuente: INEC, 2023.

Los resultados del Censo de 2023 muestran que la mayor parte de la población que reside en Camiseta y El Salto se dedica a actividades agropecuarias (en promedio, el 84.54%). Sin embargo, este porcentaje es menor que lo que se identificó para el Censo de 2010. La Tabla anterior muestra que ha aumentado el porcentaje de personas que se dedican a actividades comerciales, de servicios y administrativos (13.33%), con una menor cantidad dedicada a la construcción (2.13%).

Con respecto a la seguridad social, los resultados del Censo de 2023 muestran que la mayor parte de la población del área de estudio no cuenta con seguro social, lo cual suele ser común en áreas rurales y agrícolas.

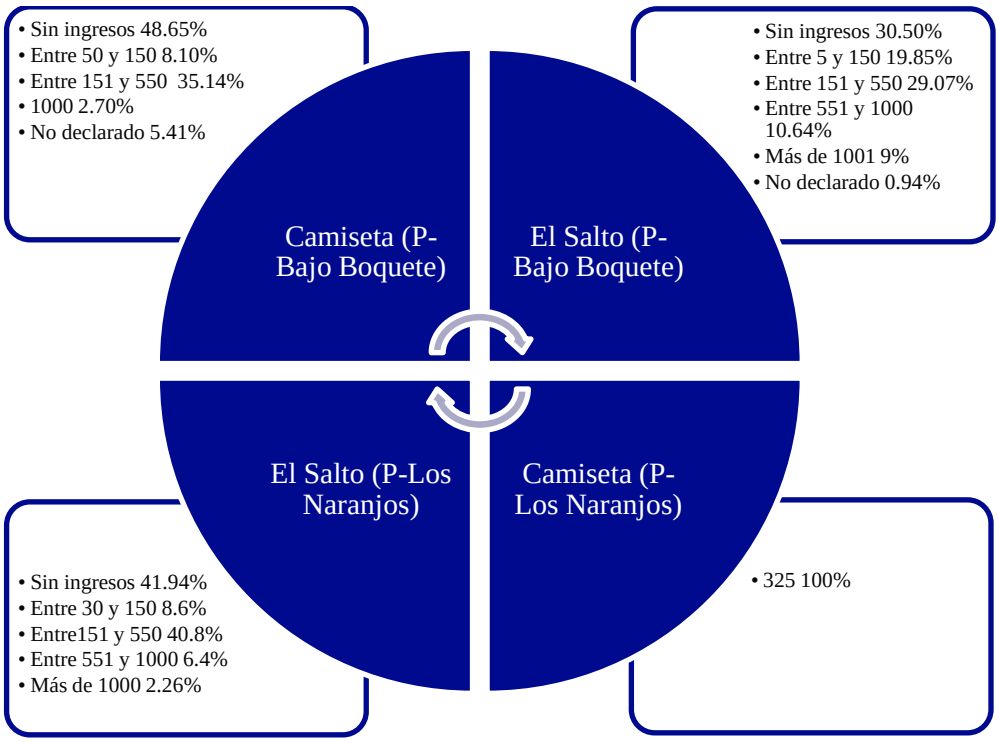
Figura 7-6. **Situación de la seguridad social de la población que reside en el área de estudio**



Fuente: INEC, 2023.

Por otro lado, la información censal de 2023 disponible hasta la fecha solo refleja el ingreso de la persona jefe de hogar entrevistada, por lo que no se cuenta con información detallada de los ingresos familiares hasta el momento. Por esta razón, se analiza el rango de ingresos para cada lugar poblado.

Figura 7-7. **Rango de ingresos en los lugares poblados del área de estudio**



Fuente: INEC, 2023

Según estos datos, la mayor parte de las personas entrevistadas para el Censo de 2023 (jefes de Hogar) se consideran sin ingresos y la gran mayoría, mantiene ingresos menores a B/550.00. Esto es relevante, porque se puede identificar ingresos que califican como pobreza extrema y pobreza, mientras que, por otro lado, se pudo detectar (en el análisis individual de los ingresos declarados), que un mínimo de personas mantiene ingresos mensuales hasta de B/20,000.00, lo cual puede significar una relación con los resultados de las actividades económicas que realizan.

Si se cruza esta variable con la ocupación de las personas entrevistadas, se obtienen los siguientes resultados.

Figura 7-8. **Relación de ingresos con las ocupaciones de las personas entrevistadas en el Censo de 2023.**

Camiseta (P-Bajo Boquete)	El Salto (P-Bajo Boquete	Camiseta (P-Los Naranjos)	El Salto (P-Los Naranjos)
• Ingresos más bajos asociados a actividades de comercio y trabajadores no calificados del sector industrial • Ingresos medios y altos asociados a actividades de comercio y agrícolas.	• Ingresos más bajos asociados a actividades de trabajadores no calificados, comercio y agricultura • Ingresos medios y altos sociados a actividades de comercio, agrícolas y no calificadas a nivel industrial	• Ingreso asociado a actividades de comercio	• Ingresos bajos, medios y altos asociados, principalmente al sector agrícola.

Fuente: INEC, 2023.

El análisis anterior muestra que los ingresos están ligados, fundamentalmente, al sector agrícola en el área de estudio, pero que, a su vez, así como hay personas que logran altos ingresos, la mayor parte percibe ingresos bajos y medios asociados a estas actividades. Un aspecto por destacar es que, a pesar de que la normativa nacional regula lo concerniente a los ingresos mínimos, hay ingresos muy bajos en sectores asociados al comercio y la industria. Pudiera ser que, debido a que en Boquete se produce una alta estacionalidad por el tipo de actividades que se desarrollan (agrícolas-turismo), es factible que las personas sean contratadas de forma temporal o por horas, incidiendo en este resultado.

Equipamiento urbano, infraestructura, servicios sociales

Dentro de este acápite se presentan los principales aspectos relacionados con el equipamiento, la provisión de servicios y de infraestructura pública en el área de estudio socioeconómico, así como las principales actividades económicas a las que se dedica la población.

El equipamiento urbano consiste en el conjunto de recursos e instalaciones, con distintas jerarquías y grados de complejidad que ofrece el Estado u otras entidades para satisfacer diferentes necesidades de la comunidad. Existen muchas formas de clasificar estos equipamientos, pero, para efectos de este estudio, se considerará una clasificación funcional:

- ***Equipamiento institucional:*** se refiere a la presencia en un sitio de oficinas gubernamentales, instalaciones de salud y educación, así como de seguridad. Incluye también presencia de organizaciones privadas (ONGs, por ejemplo), que contribuyen al bienestar ciudadano.

- ***Equipamiento sociocultural:*** se refiere a la presencia de instalaciones de recreación, deportes, además de sitios de culto religioso, cementerios, entre otras.

- ***Equipamiento comercial y de abastos:*** integraría elementos como mercados, centrales de abastos y otras similares.

- ***Equipamiento de comunicación y transporte*****:** comprende terminales de transporte, oficinas de correos, otras.

Los servicios se refieren al suministro de agua potable, energía eléctrica, disposición de desechos, principalmente. La infraestructura, por su parte, comprende la red vial, aeropuertos, puertos, canales; redes que hacen posible el suministro de energía eléctrica, redes de agua potable, redes de desagüe, redes de manejo y disposición de desechos, incluyendo alcantarillados y redes de telecomunicaciones.

Al respecto, el área de estudio está constituida por lugares poblados y zonas de fincas agrícolas con muy pocos equipamientos, infraestructura y servicios sociales. Sin embargo, se incluye en esta sección la información sobre las características que ofrecen los corregimientos de Bajo Boquete y Los Naranjos, al ser los más cercanos al área de estudio.

Equipamiento

La siguiente tabla detalla el equipamiento urbano más relevante en el área.

Tabla 7-8. ***Principal Equipamiento Urbano en el Área de Estudio***

Tipo de Equipamiento	Descripción
Instalaciones de Salud	- Centro de Salud de Boquete (MINSA) - Centro de Salud de Palmira (MINSA) - Policlínica Dr. Ernesto P. Balladares (CSS)
Instalaciones Educativas	- C.E.B.G. Volcancito - Escuela Bilingüe Josefa M. de Vásquez. - COIF Aura. - Colegio Bilingüe El Buen Pastor - Colegio Pio XII
Instalaciones recreativas	- Instalaciones turísticas en el distrito: hoteles de montaña, restaurantes, canopes, senderismo, avistamiento de aves, otros. - Cancha de futbol en Camiseta. - Cancha El Tropezón, Bajo Boquete. - Áreas verdes: Ecoparque Cerro La Cruz, Parque Central de Boquete, Feria de las Flores y El Café, parque Municipal.
Instalaciones Institucionales	- Garita de MiAMBIENTE al PNVB - Alcaldía Municipal de Boquete - Junta Comunal de Bajo Boquete - Junta Comunal de Los Naranjos. - Cuerpo de Bomberos en Bajo Boquete. - Estación de Policía en Bajo Boquete. - Bancos: Nacional, Global Bank, Banco General, Caja de Ahorros, entre otros.
Instalaciones socioculturales	- Iglesias y centros de culto de diferentes denominaciones - Cementerio de Boquete

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Boquete ha sido un distrito que ha crecido considerablemente en las últimas tres décadas, por los servicios al turismo y la inmigración extranjera. El equipamiento ha ido creciendo ante la demanda de estos servicios por la creciente población. Por otro lado, el clima fresco y la tierra fértil propician las actividades agrícolas, de allí que la mayoría de las instalaciones privadas que se encuentran en la vía a El Salto sean fincas agrícolas.

Figura 7-9. **Muestra de Equipamiento en el Área de Estudio.**



•*Garita de MiAMBIENTE en el PNVB, en la vía a rehabilitar*



Finca de producción agropecuaria en Camiseta

Fuente: Equipo Consultor, Grupo ALC Consultores, 2023.

Servicios

En Camiseta, aún se encuentra un número significativo de viviendas con piso de tierra, así como sin luz eléctrica y que cocinan con leña. La ausencia de energía eléctrica en la mayoría de las viviendas provoca el bajo número de televisores y la ausencia absoluta de radios y teléfonos residenciales. En El Salto la carencia más evidente es el de las viviendas que cocinan con leña, con dos quintas partes en esa condición. Aunque en El Salto la ausencia de energía eléctrica es proporcionalmente menor, hasta una cuarta parte, su impacto es relativamente importante. Esta ausencia de energía eléctrica puede deberse a que la empresa distribuidora no llega hasta el área y genera otras tantas limitantes, como la ausencia de medios de comunicación como el televisor y la radio.

En el caso de los sectores de ambos lugares poblados que corresponden a Los Naranjos, las condiciones de las viviendas son mejores, pues las viviendas tienen mejores estructuras, hay servicio sanitario en todas y luz eléctrica. Donde se evidencia mayor carencia es en la cantidad de viviendas en que se cocina con leña, siendo la mayoría en ambos lugares poblados, así como la ausencia de televisores y teléfonos residenciales.

Con relación a los servicios básicos de las comunidades de Camiseta y El Salto, en ambos corregimientos, se presenta el detalle de sus características en la Tabla 7-9 (Censo, 2010).

Tabla 7-9. ***Algunas características de las viviendas particulares ocupadas según censo 2010.***

Algunas características de las viviendas										
Distrito y corregimiento	**Total**	**Con piso de tierra**	**Sin agua potable**	**Sin servicio sanitario**	**Sin luz eléctrica**	**Cocinan con leña**	**Cocinan con carbón**	**Sin televisor**	**Sin radio**	**Sin teléfono residencial**
Bajo Boquete	1,315	74	9	22	116	147	0	241	361	788
Camiseta	5	3	0	0	4	4	0	4	5	5
El Salto	87	16	1	3	23	35	0	49	45	81
Los Naranjos	1,201	69	75	21	184	250	0	456	343	897
Camiseta	13	0	0	0	0	12	0	13	8	13
El Salto	17	0	1	0	1	13	0	14	3	17

Fuente: INEC, 2010

Según el Censo Nacional de Población y de Vivienda del año 2010, se determinó que, de 122 viviendas de las comunidades en ambos corregimientos, el 90.98% de ellas, todas las de Camiseta y el resto de El Salto, se abastecen de acueducto público de la comunidad y sólo el 4.92% cuenta con el servicio público del IDAAN. El 2.46% de las viviendas cuentan con acueducto particular, 0.82% con pozo superficial e igual porcentaje con pozo sanitario; estos últimos datos corresponden a viviendas de El Salto, ubicado en ambos corregimientos.

Con relación al tipo de alumbrado en el área de influencia directa del Proyecto, el cual corresponde a ambos lugares poblados ya identificados, con sectores en los corregimientos de Bajo Boquete y Los naranjos, 77.05% de las viviendas cuentan con alumbrado público de la compañía distribuidora, mientras que el 17.21% se alumbran con velas, otro 2.46% lo hace con querosín o diésel, y el resto con otros medios no especificados.

El manejo de los desechos sólidos es más complicado. El 49.18% de las viviendas en el área de estudio cuentan con el servicio de carro de recolección público, mientras que el 4.92% lo reciben

del sector privado. El resto del manejo es perjudicial para el ambiente: un 19.67% de las viviendas lo incineran o queman, otro 18.85% lo entierra, el 4.10% lo arroja a fuentes de agua y el 3.28% lo deposita en terrenos baldíos.

Infraestructura

La principal vía hacia el área del Proyecto es la denominada Calle 2ª Norte o también llamada vía a El Salto, que parte de Boquete hasta El Salto, la cual es empinada y asfaltada, aunque con algunas partes deterioradas. Terminada esta vía, continúa la calle rumbo a El volcán Barú, a rehabilitar, pasando por Finca El Oasis, la cual es de tierra y piedra, en mal estado. Hay accesos vehiculares a otros poblados del distrito, como a Volcancito y a Los Naranjos, algunos en mal estado.

El sistema de alcantarillado pluvial se reduce a la cuneta o zanja, la cual es profunda y corre a los costados de la vía. En pocos tramos ha colapsado por piedras y grabas que invaden, en época de lluvia, la vía, poniendo en peligro a los vehículos que pasan por el área.

Como se anotó anteriormente, la infraestructura en el área se limita a fincas agro-productivas o lugares de hospedaje y recreación turística.

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.

Esta sección presenta las principales características de la población que se localiza en el área de influencia del Proyecto.

La población del distrito de Boquete es reconocida por su vocación de trabajo heredada de los primeros habitantes que llegaron al lugar, principalmente europeos. Estos se asentaron en este territorio desde mediados del Siglo XIX y son el tronco de la mayoría de las familias del área. Es así como, desde que los colonizadores llegaron a la región de Boquete, fueron ocupando terrenos, incluso hacia la zona del Volcán Barú, para dedicarlos a la producción agropecuaria. De esta manera, gran parte de la zona de amortiguamiento y limítrofe del hoy día Parque Nacional, sigue ocupada por este tipo de actividades económicas.

Las características geográficas del territorio lo hicieron atractivo para el desarrollo de actividades turísticas, dándose en la década del 2000 un incremento significativo de la inversión turística en este distrito. El corregimiento de Bajo Boquete ocupa el lugar No. 81 en los niveles relativos de satisfacción de necesidades básicas por corregimiento en la República de Panamá, siendo superado únicamente por 10 corregimientos a nivel nacional.

El Volcán Barú es uno de los sitios turísticos de mayor atracción, en especial para quienes disfrutan del turismo de aventura y el ecoturismo. Por otro lado, esta región es también conocida internacionalmente por la calidad del café que produce, habiendo ganado múltiples premios a nivel internacional. Todas estas actividades dan mayor significancia al logro educativo de sus habitantes.

Educación

El nivel más alto de instrucción alcanzada por la población censada se registra en la Tabla 7-10.

Tabla 7-10. ***Grado más alto aprobado en los lugares poblados del área de estudio.***

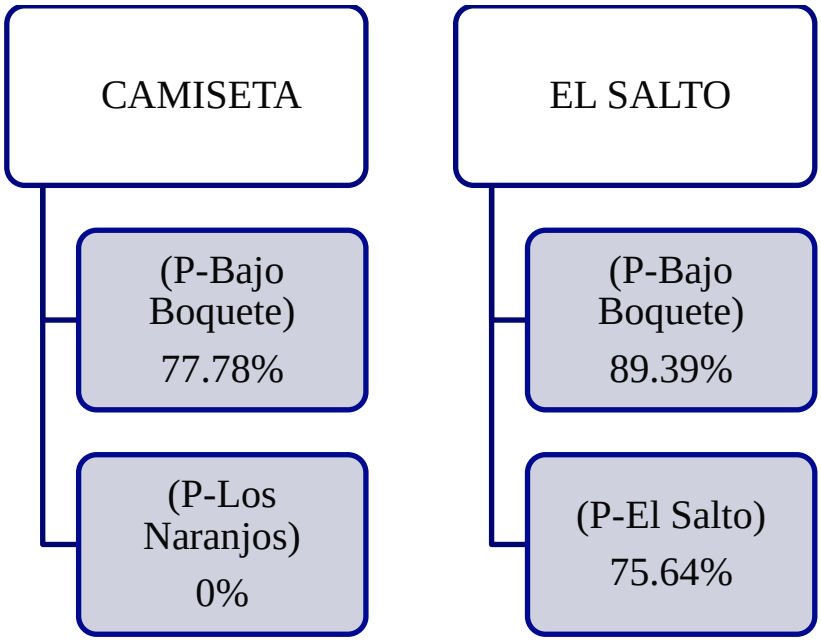
Provincia	Distrito	Corregimiento	Lugar Poblado		Nivel de Instrucción en %			
				Ningún grado	Algún grado de primaria	Algún grado de secundaria	Vocacional	Algún grado de universidad
Chiriquí	Boquete	Bajo Boquete	Camiseta (P)	83.33	0	3.33	6.66	6.66
			El Salto (P)	60	0	10.4	0	29.6
		Los Naranjos	Camiseta (P)	100	0	0	0	0
			El Salto (P)	72.46	0	20.30	2.90	4.35

Fuente: INEC, 2023

Los datos muestran que la mayoría de las personas censadas no han alcanzado ningún grado educativo. Esto es cónsono con la situación de trabajadores agrícolas y, en particular, de población indígena en nuestro país que no ha logrado participar de forma regular en el sistema educativo. Por otro lado, El Salto (P) del sector de Bajo Boquete presenta el 29.6% con título universitario, mientras que con título de secundaria este mismo lugar, pero del corregimiento de Los Naranjos presenta el 20.30% de la población.

Con relación a la habilidad de leer y escribir, los datos censales para el 2023 reflejan los siguientes resultados.

Figura 7-10. **Porcentaje de Población con dominio de Lectura y Escritura en el área de estudio**



Fuente: INEC, 2023

Según la caracterización general de los centros educativos en la República de Panamá para el año 2022, el corregimiento de Bajo Boquete contaba con cinco (5) centros educativos y Los Naranjos con cuatro (4). Todos tienen oferta de preescolar, primaria completa, tres ofrecen Premedia y dos ofrecen Media académica. Seis son dependencias oficiales y tres particulares. Ninguno está cerca de los lugares poblados del área del Proyecto, lo que implica para las familias y los estudiantes un esfuerzo, económico y personal, para trasladarse al centro de estudio más cercano.

La Tabla 7-11 refleja la ubicación, nombre, dependencia y oferta de los Centros Educativos en los corregimientos dentro del área de estudio.

Tabla 7-11. ***Centros educativos en los Corregimientos de Bajo Boquete y Los Naranjos.***

Distrito	Corregimiento	Nombre Del Centro Educativo	Dependencia	Oferta
Boquete	Bajo Boquete	Esc. Bilingüe Josefa M. De Vásquez	Oficial	Preescolar-Primaria-Premedia
Boquete	Bajo Boquete	C.E.B.G. Volcancito	Oficial	Preescolar-Primaria
Boquete	Bajo Boquete	COIF Aura	Particular	Preescolar
Boquete	Bajo Boquete	Colegio Bilingüe El Buen Pastor Boquete	Particular	Preescolar-Primaria-Premedia-Media Académica
Boquete	Bajo Boquete	Colegio Pio XII	Particular	Preescolar-Primaria-Premedia-Media Académica
Boquete	Los Naranjos	CAIPI Mis Primeros Pasos Los Naranjos	Oficial	Preescolar
Boquete	Los Naranjos	Esc. Alto Quiel	Oficial	Preescolar-Primaria
Boquete	Los Naranjos	Esc. Octavio López Pascal	Oficial	Preescolar-Primaria
Boquete	Los Naranjos	Esc. Palo Alto	Oficial	Preescolar-Primaria

Fuente: Caracterización General de los centros Educativos en la República de Panamá para el año 2022. Oficina de Estadística. Ministerio de Educación.

Salud

A nivel de salud, la esperanza de vida al nacer en la provincia de Chiriquí, para el 2020, era de 79.27 años. En el distrito de Boquete el dato fue menor, de 78.67 años. Las mujeres, en el distrito, tienen mayor esperanza de vida al nacer (82.20 años) en comparación a los hombres (75.31 años). Los nacimientos vivos fueron de 459 niños en el distrito de Boquete en el 2021[36], con una tasa de 19.5 por mil habitantes. Esto representa una disminución en la tasa de natalidad que, en el 2017 era de 23.7, mientras que en el 2021 se redujo a 19.5.

Con respecto a las defunciones, en la provincia de Chiriquí, para el 2021[37], se dieron 108 defunciones infantiles, 68 neonatales (menores de 28 días) y 40 posneonatales (28 días a 11 meses). En el distrito de Boquete se dieron 8 defunciones infantiles, 6 neonatales y 2 posneonatales, que representaron el 7.4%, 8.8% y el 5% del total de la provincia,

[36] Cuadro 2. Nacimientos Vivos y Tasa Bruta de Natalidad en la República, según Área, Provincia, Comarca Indígena y Distrito de Residencia: Años 2017-21. INEC.
[37] Cuadro 22. Defunciones y Tasa de Mortalidad Infantil, Neonatales, y Posneonatales en la República, según Provincia, Comarca Indígena y Distrito de Residencia: Año 2021. INEC.

respectivamente, lo cual refleja que el aporte de estas defunciones al total provincial es bajo. La tasa de mortalidad infantil del distrito, por cada mil nacimientos vivos, es de 17.4, la neonatal es de13.1 y la posneontal es de 4.4. la mortalidad general, para el año 2020, fue en Boquete de142, lo que representó una Tasa del 6.1 muertes por cada mil habitantes.

En la provincia de Chiriquí las principales causas de defunciones fueron, para el 2021, el COVID 19, con una Tasa de Mortalidad de 114.1 por cien mil habitantes; seguido por los tumores malignos, con una Tasa de Mortalidad de 99.2; la diabetes mellitus (58.0), otras enfermedades del corazón (52.3), enfermedades isquémicas del corazón (51.4) y las demás causas, que acumularon una tasa de mortalidad de 320.6 por cien mil habitantes.

En la provincia de Chiriquí se cuenta con 2,621 profesionales de la salud a nivel de instalaciones oficiales, entre médicos, especialistas, técnicos, trabajadores sociales, farmaceutas, psicólogos, técnicos dentales y otros. En el distrito de Boquete se cuenta con la atención de 4 laboratoristas, 21 técnicos de enfermería y 4 técnicos radiólogos, distribuidos en las instalaciones sanitarias[38].

Vivienda

Los datos del Censo de 2023 establecen que la mayor parte de las viviendas del área de estudio son del tipo Individual. La Tabla 7-12, a continuación, brinda los detalles de esta información.

Tabla 7-12. ***Tipos de Viviendas por Lugar Poblado en el Área de estudio***

Corregimiento	Lugar Poblado		Tipo de Vivienda en %					
		Total	Individual Permanente	Individual semi permanente	Improvisada	Apartamento	Hogar particular en vivienda colectiva	Galeras, casas y barracas
Bajo Boquete	Camiseta (P)	20	75%	0	25%	0	0	0
	El Salto (P)	76	92.11%	0	1.32%	0	6.58%	0
Los Naranjos	Camiseta (P)	8	12.50%	0	87.50%	0	0	1
	El Salto (P)	32	37.5%	0	6.25&	0	56.25%	0
Total:		136						

Fuente: INEC, 2023

[38] **INEC (2021). Cuadro 16. Personal Paramédico en las Instalaciones de Salud en la República, según Provincia, Comarca Indígena y Distrito.**

Con respecto a la tenencia de la vivienda, de las 136 identificadas en el área de estudio, se presentan las siguientes características:

- Camiseta (P-Bajo Boquete): 85.71% son cedidas y 14.29% son propias
- El Salto (P-Bajo Boquete): 60.98% son cedidas, 31.71% son propias y 7.32% son alquiladas.
- Camiseta (P-Los Naranjos): 100% son cedidas.
- El Salto (P-Los Naranjos): 62.5% son propias y 37.5% son cedidas.

Los datos de vivienda coinciden con las características que se ha podido observar a lo largo de línea base, consistente con que la mayor parte de la población de l a zona son de la etnia Ngäbe, usualmente trabajadores de las fincas de la zona que viven en barracas o en estructuras cedidas por los propietarios de los predios.

Otros Indicadores Sociales

Algunas herramientas que permiten conocer la situación social de un territorio se relacionan con el Índice de Desarrollo Humano (IDH), los niveles de satisfacción de necesidades básicas, la pobreza y la pobreza multidimensional.

Para el año 2018, el IDH[39] del distrito de Boquete era 0,780 considerado como alto, mientras que ese mismo año el país mantenía un IDH de 0,836. Ya para 2021, el IDH del país fue de 0,805. Los datos por corregimiento con que se cuentan son de hace 25 años, por lo cual se encuentran desactualizados.

El distrito de Boquete presenta un promedio de 85.11% en el total de los componentes de necesidades básicas cubiertas, lo que lo ubica en la posición 52 a nivel nacional.

De forma más detallada en cuanto al Índice de Necesidades Básicas por corregimiento en el área de estudio, los resultados se presentan a continuación.

[39] PNUD (2019). Renovando las instituciones para el desarrollo humano sostenible. INDH. Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo. UNDP.

Tabla 7-13. ***Índice de Necesidades Básicas de los hogares del área de estudio***

Distrito	Corregimiento	Índice de Necesidades Básicas por componentes en %				
		Total	Educación	Vivienda	Economía	Salud
Boquete	Bajo Boquete (Cabecera)	86.91	26.33	48.03	8.42	4.13
	Los Naranjos	80.77	23.18	46.36	7.19	4.05

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, 2012.

Los resultados obtenidos reflejan que el corregimiento de Bajo Boquete presenta mejor índice general con relación a Los Naranjos. Con respecto a los índices particulares, los resultados indican:

- De 30 puntos porcentuales del indicador de Educación, ambos corregimientos sobrepasan el 20%.
- De 50 puntos del indicador de Vivienda, Bajo Boquete alcanza 48.03, mientras que Los Naranjos logra 46.36.
- De 15 puntos factibles en Economía, ambos corregimientos alcanzan un porcentaje cercano a 50% del índice (8.42 en Bajo Boquete y 7.19 en Los Naranjos.
- Con respecto a salud, de 5 puntos porcentuales del indicador, Bajo Boquete logra 4.13 y Los Naranjos 4.05.

En cuanto al Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C)[40], el distrito de Boquete presenta 4,594 personas pobres, con un 22.2% de Incidencia de Pobreza, de esta población pobre, el 42.4% vive con mayor intensidad la pobreza y el 0.0939 es el IPM. La incidencia de privaciones censuradas se refiere principalmente a logro educativo (19.8), precariedad del trabajo (14.1) y hacinamiento (12.5).

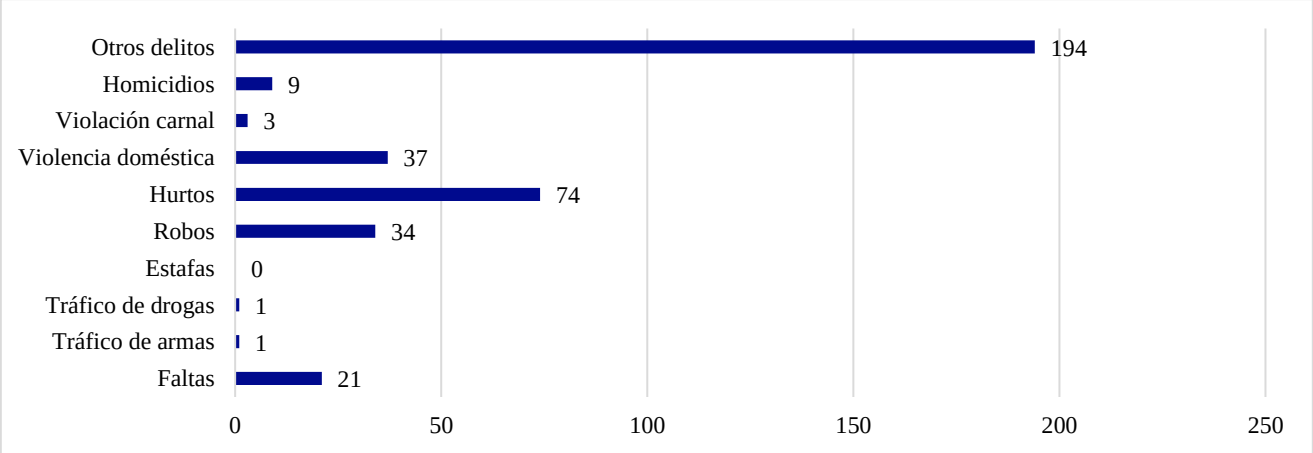
La misma fuente señala que, a nivel de corregimiento Boquete (Cabecera), presenta un IPM de 0.099 y el de Los Naranjos presenta 0.133 de IPM. En Boquete Cabecera la incidencia de

[40] Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos, usando los Censos de Población y Vivienda de Panamá. Gabinete Social. Gobierno Nacional de Panamá. 2020.

privaciones censuradas muestra que la de mayor importancia es el logro educativo con 19.7, seguido de la precariedad del empleo con 15.5. En el caso de Los Naranjos, es también el logro educativo la mayor privación (29.6), mientras que, en segundo lugar, se ubica el saneamiento con 19.9. La falta de superación en el tema educativo genera un círculo vicioso de la pobreza, pues la población no cuenta con la capacidad formativa para superar, en la competencia laboral, a la población de otras regiones del país e incluso de la provincia, por lo que se ven atrapados en las mismas actividades agrícolas, pagadas con bajos salarios y sin mayores prestaciones sociales.

En cuanto a seguridad ciudadana, en el período de 2013 a 2016[41] se reportaron los siguientes delitos: homicidios, violencia doméstica, hurtos, robos, faltas, tráfico de drogas y armas. De los 194 delitos registrados en los años analizados, se han reportado una mayor incidencia de hurtos, violencia doméstica y robos. Comparando los años anteriores, se observa una disminución en los delitos ocurridos en el Distrito, con excepción de los homicidios, que se incrementaron en el 2016. Actualmente, pese a algunos hechos que tuvieron repercusión internacional, como la desaparición de turistas, la percepción general del distrito de Boquete es de relativa tranquilidad y seguridad ciudadana. La Figura que sigue detalla los delitos registrados entre el 2013 al 2016 en el distrito de Boquete.

Figura 7-11. **Delitos de Alto Impacto en el Distrito de Boquete: 2013-2016.**



Fuente: Plan Estratégico Distrital del Municipio de Boquete. 2018 al 2022.

[41] **Plan Estratégico Distrital. Municipio de Boquete. 2018 – 2022. Octubre de 2017.**

Al analizar otros problemas sociales, el Plan Estratégico del Municipio de Boquete señala algunos elementos relevantes, a saber:

- Infraestructuras de Centros de Salud colapsadas y en mal estado, que limitan el servicio a la comunidad. Al igual que la falta de equipo y personal médico.
- Algunos de los acueductos públicos de la comunidad necesitan ampliaciones, reparaciones y mejoramiento general.
- Algunas áreas del distrito no cuentan con sistema de alcantarillado ni aceras.
- Falta de luminarias públicas en algunas carreteras del distrito.
- Inseguridad ciudadana por incidencia de hurtos reportados en el distrito en los últimos años.
- Incidencia de pobreza general y extrema que afectan algunos sectores del Distrito.

7.3 Percepción local sobre la actividad, obra o Proyecto, a través del Plan de Participación Ciudadana.

El presente apartado muestra las opiniones emitidas y obtenidas por medio de los instrumentos de participación ciudadana, que incluyó la entrega de Volantes, la aplicación de encuestas a una muestra representativa de 23 moradores del área de influencia del Proyecto y 10 entrevistas dirigidas a actores clave, actividades que se llevaron a cabo los días 25 y 26 de abril de 2023, en los lugares poblados de Camiseta, El Salto y Bajo Boquete. Como parte de las entrevistas participaron autoridades locales, operadores de turismo, productores agrícolas, hoteles, transportistas, entre otros, cuyos aportes se consideran de vital importancia para el diagnóstico sobre la percepción social ante el desarrollo del Proyecto. Adicionalmente, se realizó una reunión comunitaria el miércoles 7 de junio de 2023, de 9 am a 12 medio día, en un salón de eventos facilitado por el Promotor, en las instalaciones de Finca El Oasis en la que participaron 15 personas, para un alcance total de participación de 48 personas. (Ver **Anexo No. 3**)

Resultados del Volanteo

Con el objetivo de informar sobre el Proyecto, se elaboró una volante informativa y se realizó un volanteo el 15 de junio, en los lugares poblados de Camiseta y El Salto, así como entre operadores de turismo que circulan frecuentemente por el área, pero cuyas oficinas se encuentran en Bajo Boquete. Se distribuyeron 25 volantes, entre residentes del área, jornaleros

agrícolas, transportistas, administradores de hospedajes, fincas agrícolas y operadores de turismo.

Durante el volanteo se aclaró el lugar donde se llevará a cabo la rehabilitación del camino, así como los beneficios y afectaciones que este Proyecto generará.

Figura 7-12. **Volanteo.**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Resultados de las Encuestas

La mayoría de las personas encuestadas, el 69.57% (16 en total), son de género masculino y sólo un 30.43% (7) son del femenino.

El 30.43% de los encuestados tiene entre 55 a 64 años, seguidos por los que tienen entre 25 a 34 y 45 a 54, con 21.74% cada rango de edad. Los de 35 a 44 años representaron el 13.04% de los encuestados y los mayores de 65 años fueron el 8.70%. sólo una persona, el 4.35%, estaba entre los 18 a 24 años. A la mayoría de los encuestados, incluso los de más de 65 años, se les encontró trabajando en actividades agrícolas o de turismo, lo cual refleja que la necesidad laboral en la zona supera la edad de jubilación.

Con respecto al nivel de estudios, un 30% tiene estudios universitarios y un porcentaje semejante ha completado algún grado de secundaria; mientras que el 26% cuenta con primaria y sólo el 13% no tiene ningún nivel de escolaridad. La mayoría de los estudiantes universitarios son productores y propietarios de fincas o se dedican a la actividad turística. En secundaria hay varios productores e independientes. Quienes no tienen estudios o sólo alcanzaron algún nivel de primaria, con pocas excepciones, se dedican a actividades agrícolas como peones o son amas de casa.

Figura 7-13. **Aplicación de encuestas.**



- *Encuesta aplicada en el sector de El Salto*



Encuesta aplicada en el sector de Camiseta.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

De las 23 personas encuestadas, el 60% (14) trabaja actualmente, mientras que el 26% son amas de casa, 6 encuestadas; 9% son cesantes (2 encuestados) y el 4% (una persona) es estudiante.

La ocupación de la población encuestada, en su mayoría, está vinculada a las actividades agrícolas, lo cual es consistente con la vocación agrícola del área de estudio. Once (11) de las 23 personas encuestadas son productores o trabajadores agrícolas, hay un jardinero, 6 amas de casa, un propietario de hotel, un guardaparques, un estudiante, un profesional de mercadeo y un comerciante.

Percepción de la población encuestada sobre el Proyecto

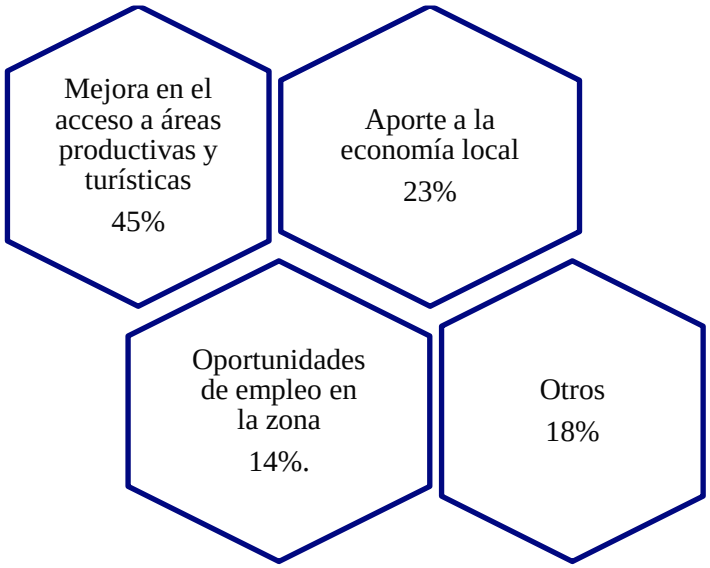
De las 23 personas encuestadas, 22 consideran necesaria la rehabilitación del camino que sube de Camiseta al Volcán Barú y uno piensa que no es necesario. Entre las razones para considerarlo necesario están el que se facilitará la movilización de los agricultores del área, así como de sus productos; también permitirá el mejor acceso para los turistas, tanto a pie como en vehículos, lo cual promoverá el turismo en la zona y el movimiento económico en la comunidad.

De las personas encuestadas, 21 afirmaron estar de acuerdo con el Proyecto y dos no están seguras de qué opinar. Estos últimos tienen dudas, pues temen que el aumento de la presencia de personas en el lugar genere daños en la naturaleza por el exceso de ruido.

Entre los beneficios identificados están:

- la mejora en el acceso a áreas productivas y turísticas
- el aporte que generarán estas actividades en la economía local
- oportunidades de empleo en la zona y otras,
- facilitar el acceso para atención de emergencias en la zona
- el menor deterioro de los vehículos que por allí transitan, y
- mayores ingresos para hoteles y agencias turísticas

Figura 7-14. Posibles Beneficios del Proyecto identificados por los Encuestados.



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Con respecto a afectaciones al ambiente o a nivel social que pudieron ser identificadas por la población encuestada, 10 encuestados (43%) afirmaron que habrá afectaciones por el Proyecto, mientras los otros 13 consideran que no habrá impactos negativos por la rehabilitación. Las afectaciones que perciben quienes manifestaron su opinión se refieren a:

- El aumento de ruido en el área,
- La expulsión de gases por los vehículos,
- La migración de la fauna de la zona a otras áreas más remotas,
- La contaminación de basura por exceso de turistas,
- El manejo inadecuado de las corrientes de agua que podría ocasionar daños en las partes bajas,
- Deforestación

Algunas recomendaciones o comentarios de los encuestados están enfocadas a obras o actividades no asociadas al Proyecto. Sin embargo, se incluyen por considerarlas de interés para las actividades de la zona.

Con relación al Proyecto se sugiere:

- Instalar un sistema de cunetas que evite la erosión y lavado de suelos, con un adecuado sistema de alcantarillado.
- Que la empresa promotora se haga responsable de la operación adecuada durante la rehabilitación y el cuidado en el transporte de equipo pesado y materiales por la zona.
- Cuidar las fuentes hídricas.

Además, se sugiere, en general para futuros Proyectos:

- Establecer zonas de descanso en la ruta hacia el Volcán o campamentos.
- Mejorar la vialidad desde Bajo Boquete hasta El Salto
- Extender las mejoras hasta la propia cima del Volcán Barú.
- Facilitar el acceso por esta vía no solo a propietarios de fincas.
- Ejercer mayor control sobre el ruido de los vehículos que transitan la zona.
- Realizar concientización ambiental a los usuarios de la vía.
- Incrementar la vigilancia por parte de MiAMBIENTE, control de datos y mantenimiento de la vía.

Resultados de las Entrevistas

Se entrevistaron a 10 actores sociales claves y representativos de la zona, enfocándose en aquellos que realizan alguna actividad en el área, ya sea de producción agrícola, transporte o vinculada con el turismo, así como con autoridades locales. Esto permitió recabar la percepción del Proyecto enriquecido por diversos puntos de vista e intereses, todos vinculados de alguna forma al acceso al PNVB.

Con respecto al género de las personas entrevistadas, siete son hombres y tres mujeres. La siguiente tabla presenta a estas personas entrevistadas, su cargo u ocupación y empresa o institución en la que laboran.

Tabla 7-14. ***Actores clave entrevistados***

N°	Nombre completo	Ocupación	Empresa	Cargo
1	Dagmar Samudio	Productor Agropecuario	Finca Los Lajones	Propietario
2	Humberto Flores	Productor Agrícola/ Mercadeo	Pepper King	Gerente de operaciones
3	Eduardo Alvarado	Guía de turismo	Boquete Outdoor Adventure	Guía de turismo

N°	Nombre completo	Ocupación	Empresa	Cargo
4	Irma Villarreal	Ventas y recepción	Full Adventure Boquete	Ventas y recepción
5	Erick Serrano	Transportista	Ruta El Salto-Volcancito-Bajo Boquete	Transportista
6	Juan Manuel Castillo	Transportista	Transporte público de El Salto-Volcancito	Transportista
7	Juan Esteban González	Representante de Bajo Boquete	Gobierno	Representante
8	Ruth Rodríguez	Administradora	Hotel La casa de la abuela	Administradora
9	Doris Taylor	Supervisora División Hospedaje	Hotel Panamonte	Supervisora en Hotel
10	Diego Rosas	Arquitecto	Alcaldía de Boquete	Arquitecto municipal

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

De los 10 entrevistados, todos consideran que es necesaria la rehabilitación de esta calle ya que generará un mayor desarrollo para el turismo y será de beneficio para los propietarios de las fincas del área, además de proveer un mejor acceso al PNVB. También se considera que disminuirá los accidentes que se han dado en el área, por lo peligroso del estado de la vía en la actualidad.

Al momento de consultar si estaban de acuerdo con este Proyecto, 9 lo están, pero una persona no está segura, pues considera que sólo se beneficia a Finca El Oasis con esta rehabilitación.

Entre los beneficios identificados se mencionó la mejora del acceso para los productores que viven o trabajan en el área, mejora y mayor afluencia del turismo, realce de la zona cafetera, beneficio para los negocios de la zona, mejora del acceso al PNVB especialmente para el turista, acceso a vehículos de emergencia, bajaría los costos del transporte y generaría más ingresos para el transportista, así como menor daño a los vehículos.

Figura 7-15. **Aplicación de entrevistas**



•*Encuesta aplicada en el sector de El Salto*



Encuesta aplicada en el sector de Camiseta.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

De los diez entrevistados, seis afirmaron que no identifican afectaciones por la rehabilitación de esta calle, pues se va a mejorar la ya existente, sin ampliar. Entre las afectaciones identificadas por el resto de entrevistados (4) están:

- Afectación por corrientes de agua a las comunidades aledañas,
- El impacto a la fauna por el ruido de los vehículos y equipos.
- Probabilidad de mayor ingreso de personas al PNVB sin control, incrementando la carga sobre el área protegida y la mala disposición de basura por el aumento de turistas en el área.

Al consultar a los entrevistados sobre alguna recomendación o comentario que tuviesen sobre el Proyecto, estos señalaron que es necesario hacer un buen diseño de las cunetas y alcantarillas para el desagüe de las aguas pluviales de manera que se eviten inundaciones o deslaves en las partes bajas o deterioro de la calle a rehabilitar, así como hacer más ancha la calle para evitar accidentes entre vehículos que vayan en dirección opuesta. Se solicita también que las mejoras incluyan cunetas y señalización, como ya ha sido planificado, así como cumplir las medidas del EsIA. Al promotor del Proyecto se le sugiere utilizar autos menos ruidosos.

Los entrevistados también hicieron recomendaciones dirigidas al administrador del área protegida, el Ministerio de Ambiente, señalando:

- Que MiAMBIENTE coloque más recipientes de basura y controlar la contaminación;

- Controlar el ingreso de turistas en la garita para evitar la sobrecarga de visitantes y de autos en el área protegida;
- Permitir el ingreso de otras empresas de turismo al área,
- Disponer de más guardaparques.

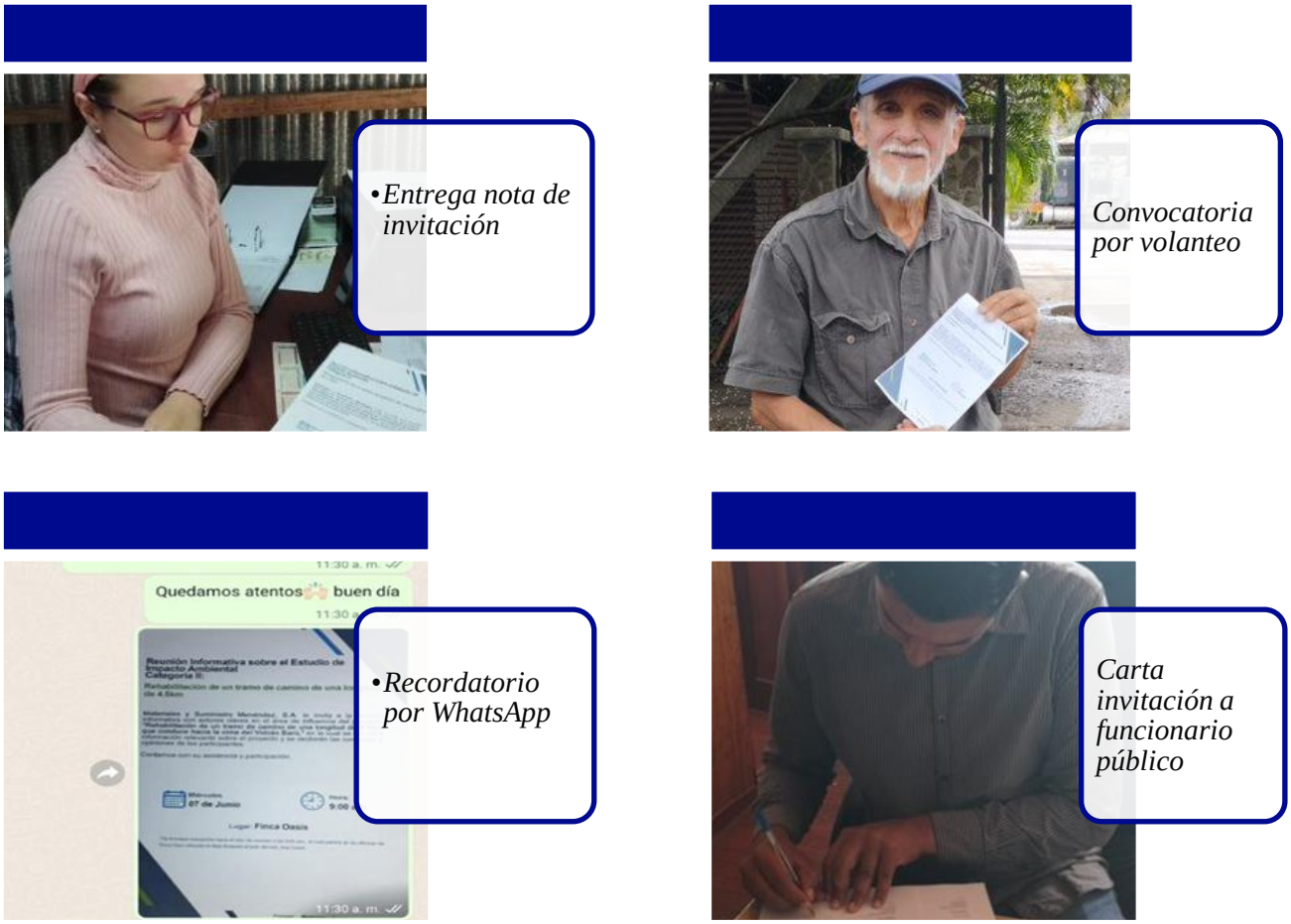
Resultados de la reunión Informativa

Como parte de las herramientas participativas aplicadas se realizó una reunión informativa con partes interesadas en el Proyecto. La misma se llevó a cabo el miércoles 7 de junio, de 9 am a 12 medio día, en un salón de eventos facilitado por el Promotor, en las instalaciones de Finca El Oasis. Participaron 15 personas, entre propietarios de fincas cercanas al Proyecto propuesto, gruías de turismo, transportistas, técnicos de medios de comunicación que trabajan en el volcán y que usan la vía a Boquete frecuentemente y dos de los consultores del EsIA.

Para la invitación a la reunión se realizó una convocatoria del 22 al 31 de mayo, que consistió en la entrega de una nota de invitación entre vecinos de la comunidad, notas formales a actores institucionales y empresas de interés en el tema, así como llamadas y mensajes por celular de seguimiento y para confirmar la asistencia al evento.

La primera parte de la reunión consistió en informar a los participantes acerca de la naturaleza del Proyecto, el promotor de este, las características actuales de la calle y la forma en que se pretende realizar la rehabilitación de la vía, las actividades a realizar, los materiales que se ocuparán, los beneficios que han sido identificados, las afectaciones que sobre el ambiente y la comunidad puede generar el Proyecto y las medidas de mitigación para reducir estas afectaciones. Después de esta presentación informativa se dejó un espacio para comentarios, sugerencias y consultas de los asistentes.

Figura 7-16. **Convocatorias a Reunión Informativa.**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

Algunos comentarios surgidos en la reunión fueron:

- Los guías de turismo suben a la 4 am hacia la cima del Volcán Barú, con diversos grupos de turistas, especialmente en verano, que es la temporada alta. Por ello consultan sobre el tiempo en que iniciará y terminará el Proyecto y sus horarios de trabajo, para saber si serán afectados. *Se les explica que todavía el Proyecto está en la etapa de estudio, y que dependerá del tiempo que tarde la entrega y aprobación del EsIA para que inicien las obras. Se estima que, una vez iniciada la rehabilitación, esta culminará en unos seis meses.*

- Los mismos guías de turismo consultan si se puede habilitar secciones donde repose la maquinaria pesada, que no intervenga el flujo de los vehículos que tienen permiso para ingresar a la cumbre del volcán. *Se recoge la inquietud y se les explica que comúnmente los equipos quedan resguardados en un predio destinado a ello, fuera del camino a rehabilitar. Pero se retomará la solicitud en el documento*.
- Otra consulta es que, reparada la vía, si se autorizará a vehículos sedanes para acceder a la Finca El Oasis. *El promotor del Proyecto aclara que se permitirá el ingreso siempre y cuando tengan el permiso de Finca El Oasis para subir turistas o cuenten con la autorización de MIAMBIENTE para el acceso al área protegida*.
- Se externa la preocupación en cuanto a la seguridad si suben taxis u otros. *Aclara el Promotor que el puesto de MIAMBIENTE se mantiene y que el derecho a acceso al promotor se da por el hecho de contar con la concesión para operar en el área protegida. Si alguna empresa de transporte pretende ingresar sus vehículos debe tramitar la concesión para el ingreso al AP con MIAMBIENTE.*
- Se consulta, si una vez adecuada la carretera se realizará el cobro de algún peaje por el acceso. *Se indicó que no por parte de Finca El Oasis. Si se realiza algún cobro, sería por parte del Ministerio de Ambiente, relacionado al pago por acceso al área protegida.*

Figura 7-17. **Reunión Informativa.**



•*Asistentes*



Firma de asistentes



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

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

El Proyecto implica la rehabilitación de 4.5 kilómetros de rodadura existente de, aproximadamente, 5.8 metros de ancho incluyendo las cunetas sin revestir a ambos lados del camino que conduce por zonas agrícolas, hacia la cima del Volcán Barú y fincas privadas dentro del área protegida Parque Nacional Volcán Barú, reconocido a través del Decreto N°40 de 24 de junio de 1976.

De acuerdo con lo que plantea el Proyecto, la rehabilitación de esta carretera no intervendrá las zonas colindantes que se identificaron como bosques secundarios, pastos y zonas de cultivos, sino que se trabajará en lo intervenido hasta la actualidad, es decir, en la calzada y los 0.9 metros que miden las cunetas sin revestir, a lo ancho de cada lado de la carretera.

Figura 7-18. **Vistas de la carretera y el paisaje dentro del Parque Nacional Volcán Barú**



- *Vista aérea de la actual carretera que conduce hacia la cima del Volcán Barú*



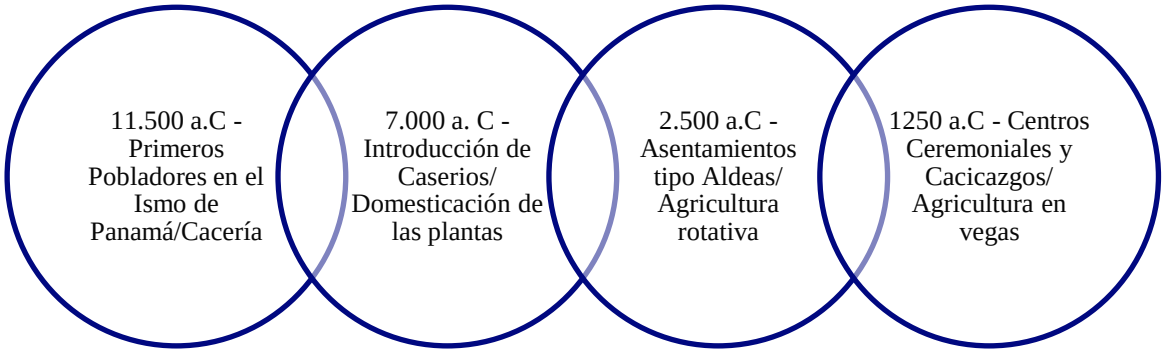
Acercamiento a las condiciones de la carretera actual.

Fuente: E. Lay, Grupo ALC Consultores, 2023.

Por ser un área totalmente intervenida y que ha sufrido en ocasiones anteriores diversas adecuaciones al camino, para la evaluación del potencial arqueológico del área de estudio, se hizo una investigación bibliográfica detallada. Según los antecedentes históricos, la ocupación humana del istmo de Panamá se remonta a la última Edad de Hielo (12.000- 8000 a.C). Estos primeros pobladores eran nómadas y tenían un sistema de subsistencia de caza, evidenciado por utensilios de piedras hallados en sitios arqueológicos de Panamá de tradición "paleoindias", en sitios como, La Mula-Oeste, Sitio Nieto, entre otros. (Cooke & Sanchez, 2003).

Alrededor del 7000-4.500 a.C, se introduce la domesticación de las plantas y poco después incursionaron en la agricultura rotativa que produjo pequeños asentamientos denominados caseríos, cuya innovación tecnológica se expresa en herramientas líticas y en pequeñas piedras de moler. Más tarde, hacia los 4.500-2.500 a.C se introducen novedosos elementos arqueológicos, como la cerámica sencilla asociada a la región de *Gran Coclé.* El siguiente periodo 2.500-1250 a.C, se caracteriza por el surgimiento de aldeas agrícolas con tecnología para realizar cerámica bien elaborada, mesas de moler, hachas; así como, el conocimiento de orfebrería, trabajos en concha, hueso, dientes, entre otras innovaciones. Posteriormente, desde 1250 a. C hasta la llegada de los colonizadores españoles, se contempla la transición compleja de organización social, que resultan en la creación de Centros Ceremoniales y Cacicazgos, vinculadas a las tallas en piedras volcánicas y los metates en formas de animales (Cooke & Sanchez, 2004).

Figura 7-19. **Periodos representativos de la arqueología prehispánicas de Panamá**



Fuente: (Cooke & Sanchez, 2004)

Las divisiones culturales del Panamá precolombino han sido discutidas por diferentes investigadores como, Lothrop (1942), Cooke (1976) y Haberland (1984). El modelo más utilizado por los arqueólogos hasta el día de hoy ha sido el tripartita, propuesto en los años 70 por el arqueólogo Richard G. Cooke, fundamentado en las características estilísticas y tecnológicas de la industria cerámica y lítica (Mayo, 2004; Díaz, 1999; Cooke, 1976). De manera que, resultan tres esferas de interacción, *Occidental, Central y Oriental,* conformadas de oeste a este (Cooke, 1976), y más tarde denominadas en la literatura como *Gran Chiriquí, Gran Coclé y Gran Darién* respectivamente (Cooke & Sanchez, 2004). Aunque existen aspectos del paradigma que siguen siendo inciertos, se conoce que históricamente las fronteras culturales no fueron constantes (Sanchez, 2000).

El Proyecto se encuentra en la región cultural identificada como *Gran Chiriquí,* localizada entre el occidente de la región *Gran Coclé* y el horizonte cerámico contextualizada en la *Fase Díquis* (Costa Rica). Según Cooke (1998), es probable que los pobladores de estos territorios fueron los ancestros del grupo étnico reconocido en la actualidad como Buglé.

En cuanto a los sitios arqueológicos registrados en la región *Gran Chiriquí*, se reportan petroglifos (dibujos tallados en piedras, según la legislación establecida en la Gaceta Oficial N° 24,530:6 abril 12 de 2002), cementerios, aldeas agrícolas y Centros Ceremoniales que tienen el potencial para asociarse a los diferentes estadios descritos de la humanidad precolombina. Es importante señalar, los hallazgos de lítica con características específicas en abrigos rocosos, que sugieren una ocupación humana temprana asociada a los 5000-3000 a.C (Cooke & Sanchez,

2004). hasta Centros Ceremoniales como el importante Sitio Arqueológico de Barriles, considerado como un asentamiento con gran influencia cultural en la región.

Si bien la carretera actual se encuentra en una región arqueológica significativa, catalogada "*Gran Chiriquí*" (Cooke, 1976), este alineamiento ha sufrido intervenciones antrópicas contemporáneas considerables, lo que sugiere la inexistencia de los rasgos arqueológicos que pudieron haberse conservado en ese espacio. De igual forma, en el área de influencia del Proyecto no se ha identificado ningún sitio histórico, arqueológico y cultural declarado.

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

El concepto de paisaje se refiere a la manifestación visual o externa del territorio, derivada de la combinación de una serie de factores como son: la geomorfología, vegetación e incidencia de perturbaciones de tipo natural y de origen antrópico, que se genera a partir de lo que un observador es capaz de percibir de ese territorio. Este concepto enfatiza lo perceptual. En cambio, la evaluación de paisajes apunta en mayor medida a la valoración de recursos estéticos o visuales, basándose principalmente en una serie de puntuaciones individuales de cada parámetro a analizar para obtener un resultado global de acuerdo con el escenario ambiental.[42]

Un paisaje se define como "*el área en el que conviven los rasgos naturales, así como los influenciados por el hombre y que da lugar a una percepción visual y mental, tanto individual como colectiva de ese espacio*"[43], comúnmente es la percepción de un sistema ambiental. Al realizar un análisis de las características del paisaje se deben considerar los atributos visuales.

Un elemento importante a la hora de analizar las consecuencias del cambio de hábitat es la creación o desarrollo de estrategias para mantener la biodiversidad en paisajes alterados, estrategias para la restauración a escala de paisajes en diferentes partes de una cuenca hidrográfica, con el propósito de crear o mejorar corredores biológicos, como medida de

[42] García, L. (2014). Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis de Doctorado. Universidad Politécnica de Catalunya. Cataluña, España.
[43]Solari, F. y Garzola, L. (2009). Valoración de la calidad y fragilidad del paisaje. Universidad de Palermo. Buenos Aires.

conservación. Es conocido que los aspectos fundamentales que están en juego son la conservación de la población, comunidades y el mantenimiento de procesos ecológicos en paisajes que se han visto gravemente alterados y fragmentados principalmente a causa de las actividades humanas (Bennet, 1998). La importancia de este tema radica en que, a pesar de lo afectado que puede estar un paisaje, se pueden implementar medidas que contribuyan a la recuperación de estos espacios naturales.

Para el presente estudio, la evaluación del paisaje consistió en analizar los aspectos de *Calidad del Paisaje* y *Fragilidad del Paisaje*, a partir de la información recopilada en campo mediante visualizaciones *in situ*, fotografías del área de estudio y fotografías aéreas mediante drone; estas herramientas permitieron obtener una perspectiva más amplia de las unidades de paisaje existentes en el Proyecto.

Para la determinación de la Calidad del Paisaje, se aplicó la metodología del *Bureau of Land Management BLM* (1980), mientras que, para el aspecto de fragilidad, la metodología empleada se resume de forma esquemática en la Figura que sigue (De La Fuente, 2015).

Figura 7-20. **Modelo de fragilidad visual del paisaje.**

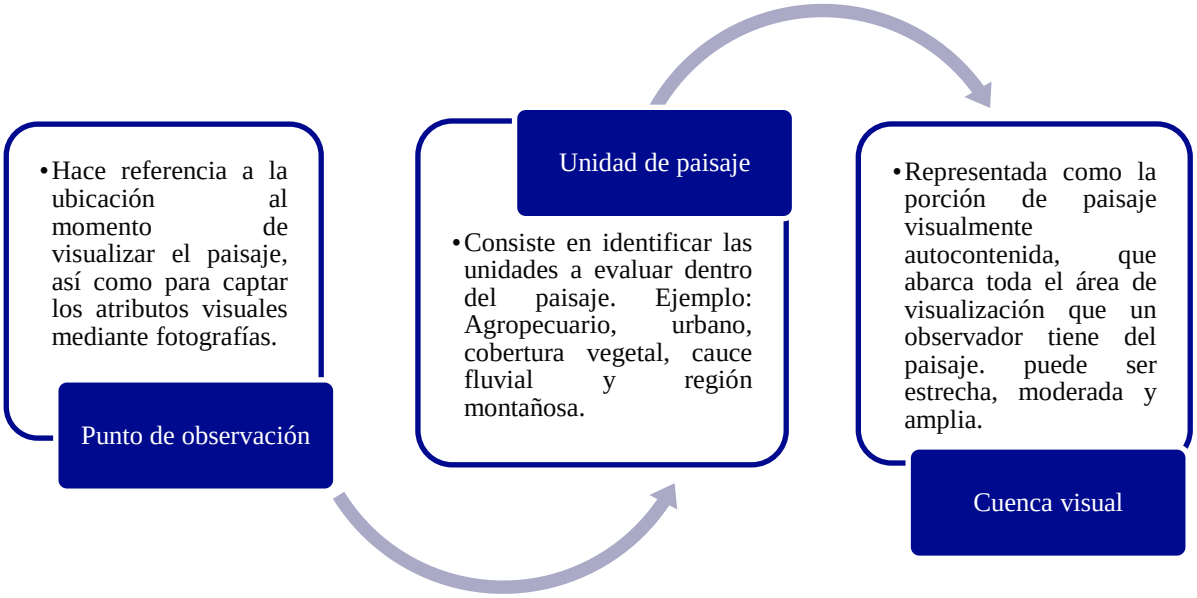


Fuente: De la Fuente (2015).

De acuerdo con Cifuentes (1979), el aspecto de fragilidad visual se puede definir "*como la susceptibilidad de un paisaje al cambio o cuando se desarrolla un uso sobre él*", mientras que, para este mismo autor, la calidad del paisaje se refiere a una *"cualidad intrínseca del territorio a analizar".*[44] Estos elementos son de gran importancia ya que aportan una caracterización y valoración de los paisajes o recursos paisajísticos de un área.

Metodológicamente, para la evaluación del paisaje fueron aplicados cinco (5) pasos, tres (3) de estos aplicables en campo y dos (2) consistentes al análisis propiamente dicho. Los pasos aplicados en campo consistieron en los que se muestran a continuación.

Figura 7-21. **Pasos aplicados en campo para la evaluación del paisaje.**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

En cuanto al análisis matricial de los aspectos *Calidad y Fragilidad Visual*, su ponderación se basó en las siguientes matrices de valoración.

[44] **Cifuentes, P. (1979). La calidad visual de Unidades Territoriales. Aplicación al Valle del río Tiétar. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica, Madrid.**

Tabla 7-15. ***Criterios para la valoración de la calidad del paisaje.***

Componente	Características	Valoración	
		Cualitativa	Nominal
Morfología del terreno	Relieve muy montañoso, marcado, prominente	5	Alta
	Relieve muy montañoso, pero no muy marcado, ni prominente	3	Media
	Relieve llano o con colinas suaves, fondos de valle, et	1	Baja
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación	5	Alta
	Alguna variedad de vegetación	3	Media
	Poco o ninguna variedad de vegetación	1	Baja
Agua	Factor dominante, apariencia limpia y clara	5	Alta
	No dominante en el paisaje	3	Media
	Ausente o inapreciable	0	Baja
Color	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes del suelo entresuelo, vegetación, rocas, agua y nieves.	5	Alta
	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	3	Media
	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	1	Baja
Contexto escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	5	Alta
	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto	3	Media
	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto	0	Baja
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región. Posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	5	Alta
	Característico, aunque similar a otros en la región	3	Media
	Bastante común en la región	1	Baja
Actuaciones Humanas	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	2	Alta
	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas o por modificaciones que afectan parcialmente la calidad escénica.	0	Media
	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.	-4	Baja

Fuente: De la Fuente (2015).

Valoración: La suma total de puntos determinan tres clases de calidad visual:

- Clase A: El paisaje es de calidad ALTA, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (19 o más puntos)
- Clase B: El paisaje es de calidad MEDIA, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcionales (de 12 a 18 puntos)
- Clase C: El paisaje es de calidad BAJA, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (11 puntos o menos).

Tabla 7-16. ***Criterios para determinar la fragilidad visual del paisaje.***

Factor	**Elemento**	**Fragilidad Visual**		
		Alta	**Media**	**Baja**
Biofísicos	Pendiente	Pendientes de más de 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización. 3	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado. 2	Pendiente entre 0 5 15%, plano horizontal de dominancia. 1
	Orientación	Sur 3	Este y Oeste 2	Norte 1
	Densidad de vegetación	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrata herbácea. 3	Cubierta vegetal discontinuo. Dominancia de estrata arbustiva. 2	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura. 1
	Diversidad vegetación	1 Estrato dominante 3	< 3 estratos de vegetación 2	> 3 estratos de vegetación. 1
	Contraste de vegetación	Vegetación monoespecífica, escasez vegetacional, contraste poco evidente. 3	Mediana diversidad de especies, con contrastes evidentes, pero no sobresalientes. 2	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes. 1
	Altura de vegetación	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 metros de altura. Sin vegetación. 3	No hay gran altura de las masas (<10 metros), ni gran diversidad de estratos. 2	Gran diversidad de estratos. Altura sobre los 10 metros. 1

Factor	Elemento	Fragilidad Visual		
		Alta	**Media**	**Baja**
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter EXTENSA a zonas distantes. 3	Visión media (500 a 2000 m), dominio de los planos medios de visualización. 2	Visión de carácter CERCANO o próxima (0 a 500 m). Dominio de los primeros planos. 1
	Forma de la cuenca visual	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas. 3	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías. 2	Cuencas alargadas, unidireccionales, y/o restringidas. 1
	Compacidad	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos, ni elementos que obstruyan los rayos visuales. 3	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado. 2	Vista cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual. 1
Singularidad	Unidad del paisaje	Paisaje singular, notable con riqueza de elementos únicos y distintivos. 3	Paisaje interesante, pero habitual, sin presencia de elementos singulares. 2	Paisaje común, sin riquezas visuales o muy alterados. 1
Visibilidad	Accesibilidad visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción. 3	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles. 2	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves. 1

Fuente: De la Fuente (2015).

La suma total de puntos determina tres clases de fragilidad visual del paisaje:

- Clase I: El paisaje tiene una ALTA fragilidad (24 a 33 puntos).
- Clase II: El paisaje tiene MODERADA fragilidad (18 a 23 puntos).
- Clase III: El paisaje tiene BAJA fragilidad (11 a 17 puntos).

El análisis de paisajes para el área del Proyecto se detalla a continuación.

Tabla 7-17. ***Valoración de la calidad visual del paisaje en el área del Proyecto.***

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE			
Componente	**Alto**	**Medio**	**Bajo**
Morfología del terreno	5		
Vegetación		3	
Agua			0
Color		3	

Contexto Escénico	5		
Rareza		3	
Actuaciones humanas		0	
Valor por componente	**10**	**9**	**0**
Valor total número	**19**		
Valor nominal	**ALTA**		

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

La calidad visual del paisaje en el área del Proyecto fue evaluada como **ALTA.**

Con relación a la evaluación de la fragilidad del paisaje se presentaron los siguientes resultados.

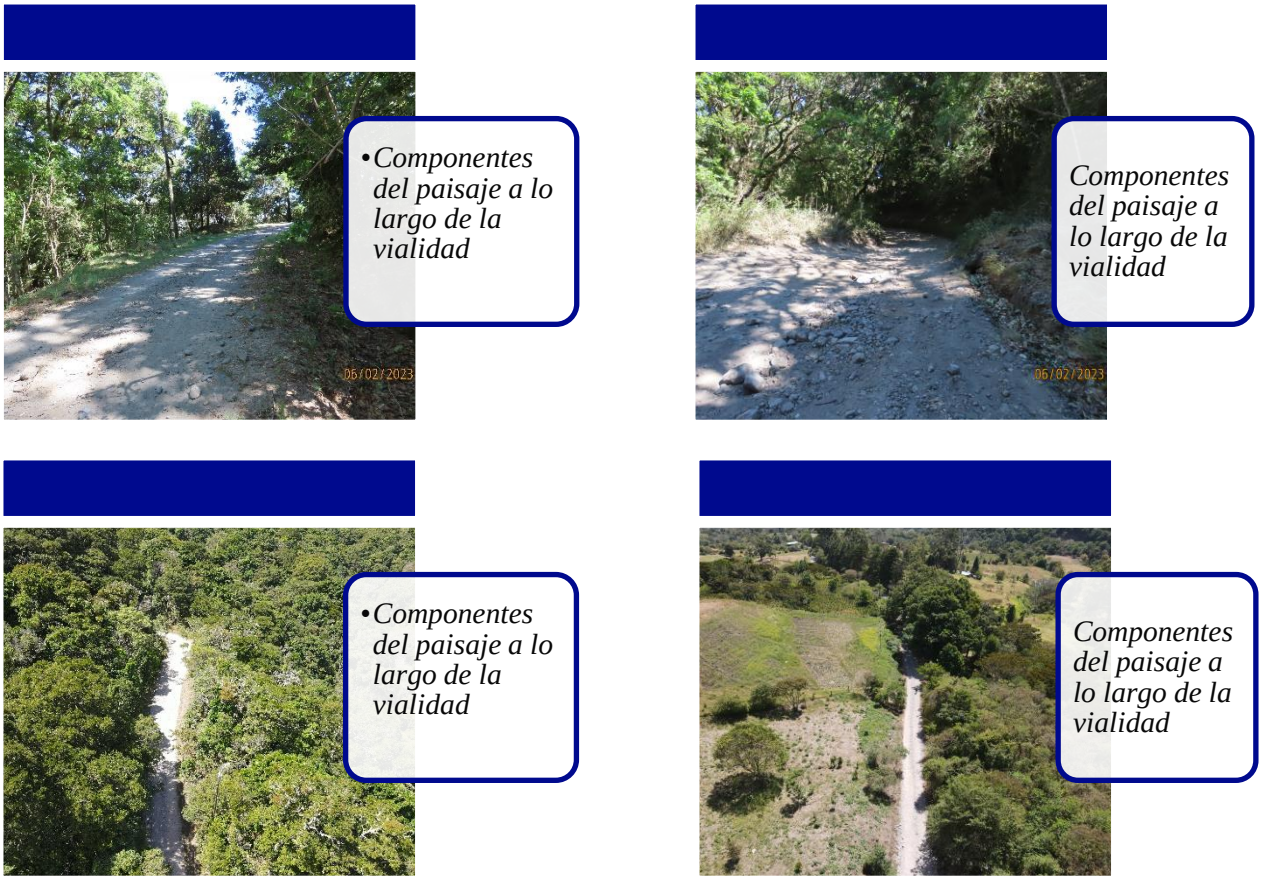
Tabla 7-18. ***Valoración de la Fragilidad visual en el área del Proyecto*****.**

VALORACIÓN DE LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE			
Componente	**Alto**	**Medio**	**Bajo**
Pendiente	3		
Orientación		2	
Densidad de vegetación		2	
Diversidad de vegetación			1
Contraste de vegetación		2	
Altura de vegetación			1
Tamaño de la cuenca visual		2	
Forma de la cuenca visual		2	
Compacidad		2	
Unicidad del Paisaje		2	
Accesibilidad Visual		2	
Valor por componente	**3**	**16**	**2**
Valor total número	**21**		
Valor nominal	**ALTA**		

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Según el análisis realizado sobre la fragilidad del paisaje, el área del Proyecto presenta una fragilidad **ALTA.**

Figura 7-22. **Componentes del paisaje en el área de estudio.**



Créditos fotográficos: E. Lay, 2023

A través del estudio de paisaje del área de estudio, el análisis de calidad y fragilidad da como resultado que ambos elementos fueron valorizados como altos, a pesar de la presencia de actuaciones humanas en el camino existente, los elementos circundantes al paisaje son altamente susceptibles a la presencia de actividades antropogénicas que modifiquen la estructura principalmente del paisaje representado por cobertura boscosa.

FIN DE CAPÍTULO

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

Elaborado por:
MSc. Amelia Landau
MSc. María Rubio
MSc. Stephanie Morales
Lic. Diana Troetsch
Lic. Juan Madrid

En este capítulo, se identifican, analizan, valoran y jerarquizan los impactos ambientales y sociales que pudieran producirse como consecuencia de las actividades a ejecutarse en las diferentes etapas del Proyecto.

Se inició con un análisis de la situación ambiental existente en el área de estudio para luego compararla con las transformaciones esperadas que pudieran producirse sobre el ambiente. Posteriormente, se realizó un análisis de los riesgos que pudieran derivarse del Proyecto y sus consecuencias o impactos. Este análisis se llevó a cabo a partir de la experiencia de los consultores en Proyectos similares, la información sobre los aspectos técnicos del Proyecto y los datos obtenidos, tanto en campo (observación y monitoreos), como de otras fuentes primarias y secundarias para la línea de base física, biológica y socioeconómica, para este EsIA.

Con base en estos análisis se procedió a realizar la identificación, análisis y valoración de los impactos ambientales, positivos y negativos, que pudieran ocurrir como consecuencia de las actividades del Proyecto, en sus etapas de construcción y operación y, como cierre, se realizó un análisis de los impactos sociales y económicos que pudieran afectar a la comunidad.

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 área donde se realizará la rehabilitación del camino forma parte del camino existente y estructuras conexas que se localiza en la ruta entre Boquete y la cima del Volcán Barú. El mencionado camino se encuentra desprovisto de vegetación y, en el tramo a rehabilitar, presenta pedregosidad y deterioro de cunetas y otras estructuras. El Proyecto por realizar no presenta riesgos o impactos adicionales a los que se produjeron por la apertura de la vía y posterior mantenimiento. En el área a intervenir no hay vegetación que pudiera ser afectada por el Proyecto, ya que no se afectarán a las áreas circundantes a la vialidad existente. No hay riesgos sobre recursos culturales, ya que el movimiento de tierra para la construcción original del camino y los posteriores mantenimientos limitan la probabilidad de presencia de estos recursos sobre la vía existente.

Aunque hay dos quebradas que interceptan con el camino en la zona a rehabilitar, estas presentan caudal intermitente y, en época seca, se mantienen sin caudal, por lo que no se pudo determinar

la calidad de sus aguas. De igual manera, los resultados de los monitoreos de aire y ruido ambientales cumplen con los límites permisibles.

La presencia de especies de flora y fauna en la zona circundante al camino de acceso entre Boquete y la cima del Volcán Barú es abundante. Sin embargo, esta no será afectada por el Proyecto, a excepción de un probable desplazamiento temporal de la fauna por la presencia de personal y maquinaria que pudiera producir ruido durante las actividades de rehabilitación del camino.

El Proyecto se ubica en una zona rural, con ausencia de equipamiento urbano, a excepción de luz eléctrica y el camino de tierra establecido hace varias décadas, el cual se ha utilizado para el acceso a la cima del Volcán Barú y a fincas circundantes. En el tramo a rehabilitar se evidencia la presencia de fincas agrícolas. En el área de influencia del Proyecto se ubica el lugar poblado denominado Camiseta y hacia el acceso de la vía desde Bajo Boquete, se ubica el lugar denominado El Salto. Los efectos socioeconómicos del Proyecto son positivos y se relacionan principalmente al beneficio que percibirán los productores y visitantes al circular por una vía en mejor estado, así como la generación de empleos y la dinamización de la economía local ante la adquisición de bienes y servicios durante la ejecución del Proyecto.

Las transformaciones ambientales esperadas, se generarán directamente en el área ya intervenida (calzada y cunetas existentes) específicamente en los 4.5 kilómetros iniciales del PNVB, por lo cual no se generan nuevas intervenciones que pongan en riesgo la integridad de esta área protegida, considerando que el Proyecto se ubica dentro de la zona de uso intensivo según la zonificación del AP, en la cual se encuentran establecidas actividades agrícolas y ganaderas, instalaciones de antenas en la cima del volcán, y la carretera existente; en esta zona se permite la investigación, la restauración ecológica, uso público, agricultura, ganadería, instalación de antenas de comunicación, construcción de infraestructura y facilidades para estas actividades[45].

[45] **Resolución DAPVS-0006-2016, por la cual se aprueba el Plan de Uso Público del Parque Nacional Volcán Barú.**

En el área del Proyecto no se establecerán sitios de campamento, ni de acopio de material, todo material será trasladado desde la propiedad del promotor ubicada en Volcancito, fuera del área de Proyecto, lo que reduce las posibles afectaciones en el área. Los materiales pétreos, asfalto y concreto, serán adquiridos en casas comerciales de la región y movilizadas al sitio del Proyecto.

La presencia de personal y el uso de equipo pesado en el sitio del Proyecto, pudiera generar afectaciones asociadas a los riesgos de contaminación por acumulación de desechos sólidos, vertimiento de desechos líquidos y contaminación del suelo, producto de la fuga de productos derivados de HC. Para esto se plantean medidas de prevención y mitigación que, de aplicarse adecuadamente, reducen estos riesgos. El ruido por emitir, de forma temporal, podría provocar el desplazamiento temporal de fauna, pero no se espera afectación a la vegetación, ya que la vegetación herbácea a remover será solo la que se localiza en las cunetas.

Desde el punto de vista humano, toda obra constructiva genera riesgos a la seguridad y salud ocupacional, que pueden ser reducidos con medidas dirigidas, según las actividades de obras. Podría también causarse molestias a los transeúntes durante los periodos en que se realizan las actividades de obras.

La siguiente tabla identifica la relación entre la línea base y las transformaciones ambientales esperadas por el Proyecto.

Tabla 8-1. ***Análisis de la situación ambiental previa, en comparación con las transformaciones ambientales esperadas en el Proyecto.***

Elemento Ambiental	Resultado de Línea de Base	Transformaciones ambientales esperadas y potenciales problemas ambientales críticos
AIRE	No se perciben olores molestos en el alineamiento del Proyecto. Como resultado del monitoreo de calidad de aire, los parámetros analizados presentaron valores dentro de la norma.	La presencia de vehículos, equipos y maquinaria pudiera generar aumento de partículas suspendidas provocando afectación temporal, de forma puntual, a la calidad del aire. En construcción.
RUIDO	Los niveles de ruido resultado de la línea base presentaron valores por debajo de los límites permisibles.	Se generará un incremento en los niveles de ruido ambiental, a consecuencia del uso de maquinaria durante la rehabilitación del camino. En operación el ruido está ligado a las actividades de mantenimiento.
SUELO	En la actualidad el suelo se encuentra alterado por el establecimiento del acceso existente, en el que, a lo largo	Podría producirse contaminación por causa del derrame accidental de productos derivados de

Elemento Ambiental	Resultado de Línea de Base	Transformaciones ambientales esperadas y potenciales problemas ambientales críticos
	de los años, se han realizado adecuaciones al tramo actual, debido a afectaciones por inclemencias del tiempo.	hidrocarburos durante la rehabilitación de la carretera.
AGUA	Durante el periodo de realización de la línea base física, los cuerpos de aguas que atraviesan el alineamiento se encontraban sin caudal, pero esto puede variar en temporada lluviosa.	La generación de residuos y desechos, emisiones y efluentes, así como derrames accidentales podrían afectar la calidad del agua superficial durante la rehabilitación.
VEGETACIÓN	La rodadura se encuentra sin vegetación; sin embargo, hay presencia de algunas gramíneas en las áreas de drenajes pluviales sin revestimiento.	No se afectará hábitat ni se prevé afectación a la vegetación circundante, más allá de la remoción de gramíneas al conformar las cunetas.
FAUNA	El área de intervención es utilizada comúnmente para el tránsito de vehículos entre Boquete, las fincas circundantes y la cima del Volcán Barú. Por este camino circulan, también, turistas a pie, por lo cual la presencia de fauna es reducida.	El ruido por la presencia de personal y maquinaria pudiera producir desplazamiento temporal de la fauna, en particular, mamíferos, aves y reptiles, que se movilizan por su propia cuenta.
SOCIOECONÓMICO	No hay lugares poblados en la zona a intervenir de la vialidad, solo hay presencia de fincas productivas y agroturísticas.	La rehabilitación del camino generará beneficios positivos principalmente por la adquisición de bienes y servicios, generación de empleo, así como por las facilidades en la circulación de vehículos y personas en la zona.
PAISAJE	El paisaje en el área del Proyecto presenta una alta calidad, sin embargo, no será alterado, debido a que el camino es existente.	No se espera afectación a este elemento.
HISTÓRICO CULTURAL	El área de estudio no se localiza en sitio declarado de interés histórico-cultural y el camino existente implicó movimiento de tierra cuando se construyó, por lo que no se estima que puede existir presencia de vestigios arqueológicos sobre el área a intervenir.	No se espera afectación a este elemento por parte del Proyecto.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

8.2 Analizar los criterios de protección ambiental, determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad en cada una de sus fases, sobre el área de influencia

Según lo normado en los Artículos 22 del Capítulo I del Título III del Decreto Ejecutivo N°1 de marzo de 2023, se procedió a la Categorización del EsIA del Proyecto *"Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú.*" Esta categorización se realiza a partir del análisis de los cinco Criterios de Protección Ambiental establecidos en los artículos mencionados y se especifica en la tabla que sigue.

Tabla 8-2. ***Categorización del EsIA del Proyecto, según criterios ambientales.***

Criterios	No ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo y/o Sinérgico	Observaciones
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			Se producirá la generación, almacenaje temporal, transporte y disposición de residuos derivados de las obras a realizar y residuos sólidos, en la etapa de construcción, de forma no significativa.
b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales.		X			Los equipos y maquinaria pesada a utilizar generarán incremento en los niveles de ruido, de manera no significativa.
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 de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.		X			El uso de vehículos, maquinarias y equipos generará aumento de las emisiones de material particulado y gases de combustión, en particular, durante la fase de construcción, de manera no significativa.
d. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	X				
e. Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.	X				
2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales					

Criterios	No ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo y/o Sinérgico	Observaciones
a. La alteración del estado actual de suelos.	X				
b. La generación o incremento de procesos erosivos.	X				
c. La pérdida de fertilidad en suelos.	X				
d. La modificación de los usos actuales del suelo.	X				
e. La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo.	X				
f. La alteración de la geomorfología.	X				
g. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.		X			Debido a la reparación de los drenajes pudiera existir la posibilidad de afectar, temporalmente, la calidad de agua superficial de curso de agua.
h. La modificación de los usos actuales del agua	X				
i. La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.	X				
j. La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes.	X				
k. La alteración del régimen hidrológico.	X				
l. La afectación sobre la diversidad biológica.	X				
m. La alteración y/o afectación de los ecosistemas.	X				
n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna.	X				
o. La extracción, explotación o manejo de fauna, flora u otros recursos naturales.	X				
p. La introducción de especies de flora y fauna exóticas.	X				
3. Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico.					

Criterios	No ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo y/o Sinérgico	Observaciones
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en área protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento.		X			El área de intervención del Proyecto corresponde a un tramo de 4.5 km de la actual vía de acceso hacia la cima del Volcán Barú, en el Parque Nacional del mismo nombre, sin aumentar su ancho de rodadura. Este acceso existente se ubica dentro de la zona de uso intensivo, según el Plan de Uso Público del área protegida.
b. La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico.	X				
c. La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas.	X				
d. La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje.	X				
e. Afectaciones al patrimonio natural y/o potencial de investigación científica.	X				
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.	X				
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.	X				
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales.	X				
d. Afectación a los servicios públicos.	X				

Criterios	No ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo y/o Sinérgico	Observaciones
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	X				
f. Cambios en la estructura demográfica local.	X				
5. Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural.					
a. La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes.	X				
b. La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.	X				

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023. A partir de información registrada en Decreto Ejecutivo N°1 de marzo de 2023.

Como resultado del análisis de los criterios de protección ambiental, el Proyecto generará afectaciones no significativas sobre los siguientes criterios.

- Del criterio 1, sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general:
    - Se tendrá un efecto negativo sobre el ítem **a**, debido a la generación, almacenamiento temporal, transporte y disposición de residuos sólidos y peligrosos, principalmente derivados de la mezcla asfáltica a emplearse en la rehabilitación del camino y vertidos accidentales de hidrocarburos por la maquinaria a utilizar. Se podría causar contaminación del suelo por la manipulación de estos.

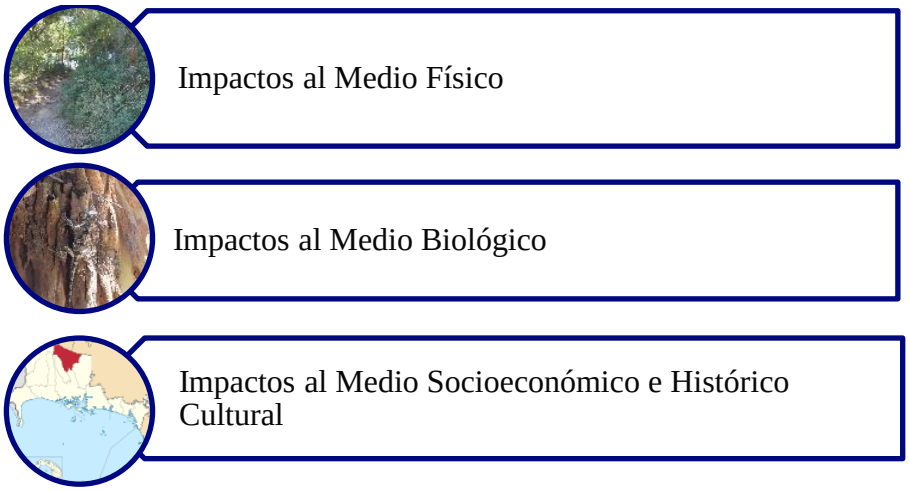
- Se generará un efecto negativo sobre el ítem **b**, a consecuencia del uso de vehículos, equipos y maquinaria pesada indispensables para la ejecución del Proyecto. Esto generará incremento de los niveles medios de ruido ambiental, afectando a los transeúntes y turistas que hacen uso de la vía.
- Por último, se tendrá un efecto negativo sobre el suelo y la calidad del aire como se indica en el ítem **c**, a consecuencia de las emisiones atmosféricas producto de la combustión interna de los vehículos, equipos y maquinaria pesadas a emplearse para la ejecución del Proyecto, de igual forma se emanarán partículas de polvo durante las actividades de limpieza y conformación de la calzada. Por otro lado, se generarán aguas residuales producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores. Como se indica, estas actividades podrían tener afectación directa a la calidad del aire ambiental y el suelo en el caso de los efluentes líquidos.

- Del criterio 2: Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales:
  - Se tendrá un efecto negativo sobre el ítem **g**, principalmente en la quebrada El Emporio que atraviesan el alineamiento de la carretera, durante la etapa de construcción ya que se podrían ver afectados por el aporte de sedimentos a consecuencia de la limpieza y conformación de la calzada en el punto donde se cruza con este cuerpo de agua y durante las actividades de colocación de carpeta asfáltica, en caso de no tomarse las medidas necesarias.
- Del criterio 3: Sobre atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico.
  - Se afectará el ítem **a**, puesto que, el Proyecto se desarrollará dentro de los límites de un área protegida dentro de la cual se ubica la vía existente hacia la cima del Volcán Barú, en la zona de uso intensivo según el Plan de Uso Público. El impacto no será significativo, debido a que la carretera es existente y ha sido adecuada con anterioridad, en varias ocasiones, para el paso de vehículos.

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

Con el propósito de identificar los posibles impactos ambientales que generará el Proyecto, tanto para la etapa de construcción, como de operación, se procedió a realizar una matriz de identificación de impactos ambientales y sociales. Los impactos por generarse han sido agrupados según el medio potencial de afectación. como se muestra seguidamente.

Figura 8-1. **Clasificación de los posibles impactos generados por el Proyecto**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

La interacción entre las actividades del Proyecto y los elementos ambientales y sociales se presentan en la tabla que sigue.

Tabla 8-3. ***Interacciones entre las actividades del Proyecto y elementos ambientales y sociales***

	Fases del Proyecto											
	Fase de Construcción							**Fase de Operación**	**Todas las etapas**			**Total**
Elementos Ambientales	Limpieza y conformación de la calzada	Desmantelamiento y colocación de tuberías de hormigón reforzado para cruces transversales	Colocación de material selecto y capa base	Riego de imprimación	Colocación de carpeta asfáltica	Conformación de cunetas pluviales	Limpieza y señalización	Actividades de mantenimiento rutinarios (desmonte manual, limpieza de cunetas pavimentadas, limpieza de drenajes transversales, cubrir huecos en la calzada)	Contratación de personal	Manejo de Aguas Residuales	Manejo de Residuos Sólidos	
AIRE	●		●	●	●	●						**5**
RUIDO	●	●	●	●	●	●		●				**7**
SUELO	●	●	●	●	●	●				●	●	**8**
AGUAS				●	●	●						**3**
FAUNA	●	●	●	●	●	●						**6**
SOCIOECONOMICO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	**11**
Total	**5**	**4**	**5**	**6**	**6**	**6**	**1**	**2**	**1**	**2**	**2**	**40**
Total por Etapa	**33**							**2**	**5**			**40**

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

Como resultado del análisis matricial que relaciona actividades y elementos ambientales, se identificaron 40 interacciones, para las 11 actividades plasmadas en la matriz. De las interacciones identificadas, treinta y tres (33) se desarrollan en la fase de construcción, dos (2) en la fase de operación, y cinco (5) interacciones que se desarrollarán en todas las fases.

Las potenciales afectaciones (impactos negativos) se producirán sobre el medio físico (elementos aire, ruido, agua y suelo), el medio biológico (fauna), el medio socioeconómico (población) e histórico-cultural (sitios arqueológicos desconocidos). Los efectos positivos se percibirán, principalmente, en el medio socioeconómico. La tabla siguiente presenta los impactos identificados producto del análisis de la matriz, y su codificación.

Tabla 8-4. ***Codificación de impactos identificados en el Proyecto***

Elemento ambiental	Impacto	Descripción
AIRE	AI -1	Alteración de la calidad del aire
RUIDO	RU-1	Aumento de los niveles de ruido
SUELO	SU-1	Alteración de la calidad del suelo
AGUA	AG-1	Alteración de la calidad del agua superficial
FAUNA	FA-1	Alteración de fauna silvestre
SOCIOECONÓMICO	SE-1	Afectación a la seguridad y salud ocupacional
	SE-2	Molestias a transeúntes de la vía
	SE-3	Generación de empleos
	SE-4	Dinamización de la economía local
HISTÓRICO-CULTURAL	HC-1	Afectación potencial a sitios de interés histórico – culturales no identificados.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

Como se puede observar en la tabla anterior, se identificaron diez (10) potenciales impactos en total, cuatro (4) de ellos asociados a los aspectos ambientales de aire, ruido, suelo y agua; uno (1) asociado al componente biótico (fauna); cuatro (4) relacionados al medio socioeconómico y uno (1) que se refiere al aspecto histórico-cultural.

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 mencionado, los cuales determinarán la significancia de los impactos.

Metodología para la Evaluación de Impactos

La evaluación de los impactos se realizó mediante la aplicación de una modificación, realizada por Lago Pérez (2004), de la metodología de Conesa (1995), sobre la base de la descripción de las actividades del Proyecto y los datos de la línea base ambiental, otorgando valores, según criterios de valoración detallados anteriormente.

Una vez evaluados los impactos ambientales, los resultados obtenidos para cada uno de los criterios antes señalados, son utilizados para determinar el nivel de significancia (SF), para cada uno de los impactos, mediante el empleo de la siguiente fórmula:

SF = +/- [3 (I) + 2 (EX) + SI + PE + EF + RO + AC + RC + RV + IMP]

Finalmente, el nivel de significancia fue utilizado para clasificar cada uno de los impactos y proceder a su jerarquización, mediante la siguiente escala de clasificación:

Tabla 8-5. ***Escala de clasificación de impactos ambientales y sociales***

Escala	Clasificación del impacto
≤ 25	Bajo (B)
>25 - ≤50	Moderado (M)
>50 - ≤75	Alto (A)
>75	Muy Alto (MA)

Los criterios utilizados para la valoración de los impactos se presentan en la Tabla 8-6.

Tabla 8-6. ***Criterios de valoración de Impactos***

Nomenclatura	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación
(CI)	**Carácter de Impacto**		
	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de los diferentes impactos que van a incidir sobre los elementos ambientales	(+)	Positivo
		(-)	Negativo
		(+/-)	Neutro

Nomenclatura	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación
(I)	**Intensidad de Impacto**		
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia del impacto sobre el elemento en el ámbito específico en el que actúa	1	Baja
		2	Media
		4	Alta
		8	Muy Alta
		12	Total
	Extensión del Impacto		
(EX)	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
		2	Parcial
		4	Extenso
		8	Total
		12	Crítico
(SI)	**Sinergia**		
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado	1	No Sinérgico
		2	Sinérgico
		4	Muy Sinérgico
(PE)	**Persistencia**		
	Refleja el tiempo en que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición	1	Temporal
		2	Persistencia Media
		4	Permanente
(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
		(I)	Indirecto
(RO)	**Riesgo de Ocurrencia**		
	Característica que indica la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente	1	Improbable
		2	Probable
		4	Muy Probable
		8	Seguro
(AC)	**Acumulación**		
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	1	Simple
		4	Acumulativo
(RC)	**Recuperabilidad**		
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del *Proyecto*, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones	1	Recuperable a Corto Plazo
		2	Recuperable a Mediano Plazo
		4	Mitigable

Nomenclatura	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación
	iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (medidas correctoras, protectoras o de recuperación)	8	Irrecuperable
(RV)	**Reversibilidad**		
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. El efecto en que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto plazo) por el 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
		4	Irreversible
(IMP)	**Importancia**		
	Cantidad y calidad del recurso afectado	1	Baja
		2	Media
		4	Alta

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023, basado en Conesa-Fernández, 2016.

Valoración de Impactos

Una vez identificados y analizados los posibles impactos, tanto positivos, negativos y neutros a partir de los criterios utilizados, se procedió a valorar los impactos ambientales del Proyecto en cada una de sus etapas, lo que se presenta en las siguientes matrices.

Tabla 8-7. ***Valoración de Impactos para la Etapa de Construcción del Proyecto***

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
AI-1	(-)	1	2	1	1	D	2	1	1	1	1	**15**	**BAJO**
RU-1	(-)	1	1	1	1	D	2	1	1	1	1	**13**	**BAJO**
SU-1	(-)	2	2	1	1	D	2	1	2	2	2	**20**	**BAJO**
AG-1	(-)	1	2	1	1	D	2	1	1	1	2	**16**	**BAJO**
FA-1	(-)	1	2	1	1	D	2	1	1	1	1	**15**	**BAJO**
SE-1	(-)	2	1	1	1	D	2	1	4	4	4	**25**	**BAJO**
SE-2	(-)	2	1	1	1	D	4	1	4	2	4	**25**	**BAJO**
SE-3	(+)	4	2	1	4	D	8	1	8	4	2	**45**	**MODERADO**
SE-4	(+)	4	4	1	4	D	8	1	8	4	2	**49**	**MODERADO**
HC-1	(-)	1	1	1	1	D	1	1	4	1	2	**16**	**BAJO**

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

Como resultado de la valorización de impactos durante la fase de construcción se justifican los siguientes resultados, acorde a los criterios de valoración.

Alteración de la calidad del aire (AI-1)

El carácter del impacto es negativo (-) debido a que afectará la calidad del aire. Presenta una intensidad baja (1) debido a que la afectación es mínima y puntual mientras duren las actividades de ejecución. Su extensión es parcial (2) debido a que la emanación de polvo y emisiones producto de la combustión interna de las maquinarias y equipo pesado, afectará tanto de forma localizada como en sus colindancias. Es un impacto no sinérgico (1), este impacto no incidirá sobre otro impacto localizable de contaminación atmosférica. En cuanto a la persistencia del impacto este será temporal (1), mientras dure la fase de construcción. Por su parte el efecto es directo (D) en el área de influencia directa del Proyecto y de incidencia inmediata. Este impacto presenta un riesgo de ocurrencia probable (2), debido a que se generará de forma inmediata una vez inicien las actividades de construcción. Es un impacto de acumulación simple (1), efectuándose directamente sobre el aire ambiental, es recuperable a corto plazo (1), de igual forma reversible a corto plazo. Su importancia ambiental es baja (1), debido es un impacto de fácil mitigación mediante control del polvo y mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y maquinaria pesada, por lo cual es un impacto no significativo. Por lo antes descrito la valoración de este impacto fue **Bajo (-15).**

Aumento de los niveles de ruido (RU-1)

Este impacto es de carácter negativo (-), de intensidad baja (1), cuya afectación es mínima y con menor perturbación, debido a que en las colindancias del Proyecto no se ubican viviendas. Es un impacto de extensión puntual (1) ubicándose en el área de influencia directa del Proyecto, es un impacto no sinérgico en las colindancias no se ubican fuentes de emisiones de ruido, es de persistencia temporal (1) que ocurrirá, principalmente en la etapa de construcción. El efecto del impacto será directo (D) sobre el área de intervención del Proyecto específicamente, su riesgo de ocurrencia es probable

(2), el desarrollo del Proyecto incrementará los niveles de ruido en el área. Por su parte su acumulación es simple (1) indicando que el efecto es individualizado, su recuperabilidad es a corto plazo (1) mientras dure el Proyecto menor de un año, la reversibilidad del impacto es baja (1) debido a que una vez culminada las actividades del Proyecto se retornan nuevamente los niveles de ruido ambiental usuales. Por último, la importancia ambiental es baja (1), reflejándose sobre una extensión reducida sin afectan población circundante, únicamente los usuarios de la vía. Como resultado la valoración de este impacto fue **bajo (-13).**

Alteración de la calidad del suelo (SU-1)

El carácter de este impacto es negativo (-), de intensidad media (2) su afectación se considera media el recurso suelo, ya que puede desencadenar su movimiento por infiltración y afectar otros recursos, la extensión del impacto es parcial (2) principalmente por su movimiento a través de las partículas de agua presentes en el suelo, este puede ampliar su área de afectación. Es un impacto no sinérgico (1) no incide sobre otro impacto aumentando su afectación, es de persistencia temporal (1) ocurriendo principalmente durante las fases de construcción, su efecto es directo (D) incidiendo sobre los horizontes del suelo de forma directa. Por su parte su riesgo de ocurrencia es probable (2) de que ocurra en caso de generarse fugas o derrames de productos derivados de hidrocarburos sobre el suelo. Este impacto es de acumulación simple (1) no incide en la generación de otro impacto, en cuanto a su recuperabilidad este impacto es recuperable a mediano plazo (2), debido a que la volatilización y descontaminación de productos de HC conlleva un tiempo hasta su eliminación. Su reversibilidad es de igual forma a mediano plazo (2) y por último su importancia ambiental es media (2), considerando el grado de afectación se manifestará sobre un recurso con alta calidad. La valoración de este impacto es **baja** (-20).

Alteración de la calidad del agua superficial (AG-1)

El carácter de este impacto es negativo (-), de extensión parcial (2) ya que el impacto a la calidad del agua puede darse al desplazarse sedimentos, aguas abajo del área de intervención. Este impacto es no sinérgico (1), considerando que no actúa sobre otro elemento o impacto focalizado. Por su parte el impacto es de persistencia temporal (1) generándose principalmente mientras duren las actividades de construcción, es de efecto directo (D) sobre las fuentes hídricas que cruzan el alineamiento del Proyecto. El riesgo de ocurrencia del impacto es probable (2), siendo desfavorables en caso de no aplicar medidas que prevengan su contaminación. El impacto es de acumulación simple (1) únicamente se manifiesta sobre el recurso hídrico, su recuperabilidad y reversibilidad es baja (1) para ambos casos debido a su rápido desplazamiento del impacto en la red hídrica, considerando los principales efectos negativos la sedimentación de material edáfico y material asfáltico durante la fase de construcción del Proyecto. Se considero una importancia ambiental media, por lo antes descrito y considerando que es un elemento de extensión regular y moderada calidad. Este impacto fue valorizado como **bajo (-16).**

Alteración de fauna silvestre (FA-1)

Fue considerado un impacto de carácter negativo (-), de extensión parcial (2) principalmente por los efectos del ruido puntual que pueda percibirse por la fauna colindante en el área de influencia directa, se considera un impacto no sinérgico (1) indicándose que no actúa sobre otro impacto persistente en el área del Proyecto, su persistencia es temporal (1) mientras duren las actividades del Proyecto, es un efecto directo (D) sobre el área de influencia directa con incidencia inmediata y directa sobre la fauna colindante. Por su parte es un impacto de un riesgo de ocurrencia probable (2), de acumulación simple (1) de acción individualizada sobre la fauna colindante, su recuperabilidad y reversibilidad es a corto plazo (1), una vez se culminen las actividades durante la fase de construcción se retornarán la presencia de fauna. Su importancia ambiental es baja (1) y su valorización final del impacto es **baja (-15),** considerando que

en la actualidad el área se encuentra intervenida y existe un constante flujo de vehículos y turistas, esto contribuye a la presencia reducida de fauna en las colindancias del Proyecto, a la vez las especies observadas son especies de fácil desplazamiento.

Afectación a la seguridad y salud ocupacional (SE-1)

Es un impacto de carácter negativo (-), de intensidad baja (1) cuya afectación es mínima si se consideran los elementos de seguridad personal y colectiva. Por su parte la extensión del impacto es puntual (1) en el área de intervención del Proyecto, es un impacto no sinérgico (1), y de persistencia temporal (1) mientras duren las actividades de construcción. Es un impacto directo (D) de incidencia inmediata y directa sobre la salud de los trabajadores específicamente, su riesgo de ocurrencia es probable (2), de acumulación simple (1) manifestándose únicamente sobre la salud de los trabajadores y de los transeúntes, su recuperabilidad es mitigable (4) considerando que las afectaciones a los trabajadores pueden ser mitigables aplicando medidas de prevención y salud ocupacional, por su parte la reversibilidad fue valorizada como irreversible (4) considerándose el desarrollo de algún siniestro que generará cierto grado de incapacidad en el personal. La importancia de este fue impacto fue categorizado como alto (4), debido a que representa un impacto contra la integridad física de los trabajadores y transeúntes. Este impacto fue valorizado como **bajo (-25).**

Molestias a transeúntes de la vía (SE-2)

Es un impacto de carácter negativo (-), de intensidad media (2) ya que las actividades de las obras pueden afectar a los transeúntes y turistas, su extensión es puntual (1) localizado en el área del Proyecto, no sinérgico (1) considerando que no se generarán afectaciones sobre otros elementos asociados, su persistencia es temporal (1) mientras duren las actividades programadas durante la fase de construcción, una vez estas culminan no se generará riesgo sobre los transeúntes y usuarios de la vía. El efecto del Proyecto es directo (D), su riesgo de ocurrencia es muy probable (4) concerniente al trasiego de equipo y maquinaria pesada, lo cual puede repercutir en la seguridad de los

transeúntes. Por su parte es de acumulación simple (1) manifestándose únicamente sobre la integridad física de los transeúntes, la recuperabilidad es mitigable (4) considerando medidas pertinentes para evitar algún siniestro, por su parte este impacto es reversible a mediano plazo (2) en caso tal de generarse algún siniestro que afectase la salud y seguridad de los transeúntes y su recuperabilidad seria prolongada. Por último, la importancia de este impacto es alta (4) conlleva un riesgo a la población que hace uso de la vía. Su clasificación del impacto fue **bajo (-25).**

Generación de empleo (SE-3)

Este impacto es de carácter positivo (+) principalmente socioeconómico, de importancia alta (4) por los beneficios que conlleva el empleo como contribución al hogar, es un impacto no sinérgico (1) y su persistencia es permanente (4) debido a que durante operación, se requerirá dar mantenimiento a las obras realizadas, su efecto será directo (D) de incidencia inmediata sobre la mano de obra, el riesgo de ocurrencia es seguro (8), toda actividad económica conlleva la contratación de mano de obra calificada y no calificada, la acumulación del impacto es simple (1), la recuperabilidad del impacto es irrecuperable (8) debido a que los beneficios socioeconómicos se trasladan a la economía, La importancia del impacto es **moderada (+45)**.

Dinamización de la economía local (SE-4):

Este impacto será de carácter positivo (+), de intensidad alta (4), considerándose un efecto alto a nivel local y regional de manera extensa (4) debido a los beneficios que se generarán en la adquisición de bienes y servicios, lo que se refleja tanto a nivel local como regional, es un impacto no sinérgico (1) y de persistencia permanente (4) debido a que los beneficios de la adecuación del camino se verán en las actividades productivas y turísticas de la zona, que pudieran incrementarse, además de que, durante los mantenimientos podría ser necesario la adquisición de bienes y servicios y la contratación de mano de obra. El efecto del Proyecto es directo, su riesgo de ocurrencia es seguro (8). El impacto es de acumulación simple (1), es irrecuperable (8) e irreversible

(4) en los beneficios que presenta. Por último, la importancia es media. Como resultado del análisis este impacto fue valorizado con una clasificación **moderada (+49)**.

Afectación potencial a sitios de interés histórico – culturales no identificados (HC-1)

El carácter de este impacto es negativo (-), de intensidad baja (1), la extensión es puntual (1) sobre el área de la calzada y la longitud de los 4.5 kilómetros, el impacto es no sinérgico (1) no representa la incorporación de sus efectos a otro impacto en las colindancias del Proyecto, por su parte este impacto presenta una persistencia temporal (1) durante la fase de construcción del Proyecto, su efecto directo (D) sobre el área de intervención específicamente. El riesgo de ocurrencia es improbable (1) ya que no se registraron elementos arqueológicos mediante información secundaria en el área del Proyecto, su acumulación es simple (1) manifestándose sobre el elemento considerado sin incluir efectos sinérgicos. Por su parte en caso de realizarse algún hallazgo fortuito este será un elemento mitigable (4) mediante el rescate según lo establecido por el MiCULTURA en el área del Proyecto, su reversibilidad es corto a plazo (1) volviendo el área de intervención a las condiciones similares previo al rescate y por último su importancia es media (2). La valorización de este impacto fue **bajo** (-16), considerando que hay una baja probabilidad de afectar un sitio de patrimonio histórico – cultural, debido a la intervención antropogénica del área del Proyecto.

En la siguiente tabla se presenta la valorización de impactos durante la etapa de Operación.

Tabla 8-8. ***Valoración de Impactos durante la etapa de Operación del Proyecto***

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
AI-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**NEUTRO**
RU-1	(-)	1	1	1	4	D	2	1	1	1	1	**16**	**BAJO**
SU-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**NEUTRO**
AG-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**NEUTRO**
VE-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**NEUTRO**
FA-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**NEUTRO**
SE-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**NEUTRO**

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
SE-2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**NEUTRO**
SE-3	(+)	2	4	1	4	D	2	1	8	4	1	**29**	**MODERADO**
SE-4	(+)	2	4	1	4	D	2	1	8	4	1	**29**	**MODERADO**
HC-1	(+/-)	0	0	0	0	D	0	0	0	0	0	**0**	**NEUTRO**

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

Como resultado de la valorización de impactos durante la etapa de operación se justifican los siguientes resultados, acorde a los criterios de valoración.

Aumento de los niveles de ruido (RU-1)

Durante la etapa de operación, el Promotor plantea la realización de mantenimientos (se prevé anuales) en el tramo rehabilitado. Estas actividades de mantenimiento generarán ruidos puntuales, lo que podría incrementar los niveles normales de ruido ambiental en el área del Proyecto. Será de carácter negativo (-), de intensidad baja (1) debido a que su impacto será mínimo considerando la ausencia de residentes en el AID y la presencia esporádica de visitantes, su extensión es puntual (1) sobre el alineamiento del Proyecto, no será un impacto sinérgico (1) y de persistencia permanente (4) mientras dure la vida útil del Proyecto. El impacto será directo (D) sobre el aspecto de ruido ambiental. Por su parte, es probable (2) el riesgo de ocurrencia, y de acumulación simple (1) de recuperabilidad a corto plazo (1) y reversibilidad a corto plazo (1), considerando que las actividades de mantenimiento serán puntuales. Por último, su importancia es baja (1), como resultado su clasificación es **baja (-16).**

Generación de empleos (SE-3)

La generación de empleos será percibida durante la etapa de operación, a través de mantenimiento rutinarios. Este impacto sigue siendo de carácter positivo (+) durante la fase de operación, de intensidad media (2), no sinérgico (1) y de persistencia permanente (4) mientras duren las actividades de operación rutinaria, los cuales se desarrollarán según requerimientos. Su efecto es directo (D) sobre la economía de los trabajadores a

contratarse para estas actividades puntuales. Su riesgo de ocurrencia es probable (2) considerando que se ejecutarán las actividades según necesidades y deteriora miento de las estructuras de la carretera. Su acumulación será simple (1), irrecuperable (8) e irreversible (4) bajo el mismo sustento de que los impactos positivos son beneficiosos. Por último, la importancia se considera baja por la baja cantidad de mano de obra necesaria para estas actividades, este impacto fue clasificado como **moderado (+29).**

Dinamización de la economía local (SE-4)

Este impacto es de carácter positivo (+), de intensidad media (2) cuyo beneficio se reflejará a nivel local y hasta regional mediante la adquisición de insumos para las actividades de mantenimiento rutinarios, su extensión es parcial (4) generando tanto el AID como el AII, y su persistencia es permanente (4) mientras duren las actividades de mantenimiento. Su efecto será directo (D), con riesgo de ocurrencia probable (2), por su parte, la acumulación del impacto es simple (1), irrecuperable (8) e irreversible (4), por tratarse de la dinamización de la economía tanto local como regional, no existe forma de retribuir lo invertido a las casas comerciales de insumos de construcción, por último, la importancia es baja (1). Como resultado del análisis este impacto fue clasificado como **moderado (+29).**

En la fase de construcción se presentarán diez (10) impactos, de los cuales, ocho (8) son negativos, con significancia baja, mientras que dos (2) son positivos con significancia moderada. En operación, que incluye la actividad de mantenimiento puntual y manual, solo se produce un (1) impacto negativo de significancia baja y dos (2) impactos positivos, de significancia moderada.

Posterior a la identificación y valorización de impactos durante la fase de construcción y operación, se presenta a continuación una descripción de estos.

Tabla 8-9. ***Descripción de Impactos por etapa del Proyecto***

Elemento ambiental	Impacto	Fase		Descripción
		Construcción	Operación	
		Carácter		
Aire	Alteración de la calidad del aire	(-)	(+/-)	Durante la fase de construcción la calidad del aire se verá perturbada por la emanación de partículas suspendidas provenientes de la limpieza y conformación de la calzada y área de cunetas, así como por el trasiego de equipo y maquinaria pesada y posibles emisiones de la combustión de vehículos. Durante la fase de operación este impacto se considera neutro, debido a que las actividades de mantenimiento no implican su afectación.
Ruido	Aumento de los niveles de ruido	(-)	(-)	Durante la fase de construcción el aumento de los niveles de ruido se dará por el uso de equipo y maquinaria pesada para las actividades del Proyecto, así como por el uso de algunos equipos. Durante la fase de operación, se generará ruido menor al realizar las actividades de mantenimiento.
Suelos	Alteración de la calidad del suelo	(-)	(+/-)	El riesgo de alteración del suelo se generará por el trasiego y uso de vehículos y equipo de obra, originando la probabilidad de que se generé fuga o derrame de aceite y derivados de HC. Al igual existe la probabilidad de la generación de desechos y aguas residuales lo que pudiera provocar afectaciones en caso de que no se implemente de forma adecuada el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto. Este impacto es neutro en la fase de operación.

Elemento ambiental	Impacto	Fase		Descripción
		Construcción	Operación	
		Carácter		
Agua	Alteración de la calidad del agua	(-)	(+/-)	Durante la fase de construcción puede existir posible afectación a la fuente hídrica intermitente (Quebrada El Emporio) que pasa por el alineamiento del Proyecto, producto de las actividades de conformación del suelo, uso de asfalto y concreto, así como el posible riesgo de derrame de productos derivados de HC. Este impacto es neutro para la etapa de operación.
Fauna	Alteración de fauna silvestre	(-)	(+/-)	Durante la construcción, la fauna silvestre que se localiza en el área de influencia del Proyecto pudiera verse alterada por presencia de personal de obra y aumento de niveles sonoros, lo que podría conllevar a su desplazamiento hacia otras áreas. En etapa operativa podría producirse un aumento en atropellamientos sobre algunos organismos, principalmente los de lento desplazamiento y/o crías.
Socioeconómico	Afectación a la seguridad y salud ocupacional	(-)	(+/-)	La ejecución de diversos trabajos durante la construcción del Proyecto pone en riesgo la salud e integridad física de los trabajadores, en caso de que no se apliquen las normas, los procedimientos y uso de EPP de forma adecuada. De igual manera, la generación de desechos puede incrementar la proliferación de vectores afectando la salud, tanto de trabajadores, en caso de no realizar un adecuado manejo de estos. Eventos naturales adversos pueden causar inundaciones, deslizamientos, caída de árboles y en caso de incendios provocar afectaciones al personal de obras.

Elemento ambiental	Impacto	Fase		Descripción
		Construcción	Operación	
		Carácter		
	Molestias a transeúntes de la vía	(-)	(+/-)	La ejecución del Proyecto implica presencia de personal de obra, equipos, maquinaria que generan ruidos, polvo, obstrucciones en el paso de personas, vehículos entre otras molestias que pudieran alterar la movilización durante la rehabilitación del camino.
	Generación de empleos	(+)	(+)	Durante la construcción y operación del Proyecto se generarán empleos locales, además de que las mejoras al camino pueden propiciar una mayor afluencia de turistas y personas locales que deseen ingresar al AP, fincas aledañas y servicios turísticos. En operación, las actividades de mantenimiento requerirían utilizar mano de obra local.
	Dinamización de la economía local	(+)	(+)	La demanda de bienes y servicios locales se verá incrementada a nivel regional y local. El pago de tasas y salarios también contribuye a la dinamización económica. Las mejoras al camino contribuyen a mejorar la percepción del AP y, con ello, al aumento de turistas en la zona.
Histórico – Cultural	Afectación potencial a sitios de interés histórico – culturales no identificados.	(-)	(+/-)	Aunque en el sitio no se identifica la presencia de artefactos arqueológicos ni el lugar se encuentra dentro de un sitio arqueológico conocido, se debe considerar que en la época prehispánica y posterior pudieran haber existido asentamientos humanos en cualquier lugar de Panamá, por lo que este impacto debe ser considerado.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

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

Analizando los criterios de protección ambiental a afectarse por el desarrollo del Proyecto, se ha determinado afectaciones no significativas a elementos ambientales, la fauna, trabajadores y transeúntes que pasan por la vía a rehabilitar. Se espera que las obras generen partículas suspendidas, el incremento de los niveles de ruido ambiental, la posible afectación al suelo en caso de derrames fortuitos de vehículos y equipos a utilizar, ¿ principalmente por el trasiego y uso de equipos y maquinaria pesada, la generación de efluentes líquidos a consecuencia de las necesidades fisiológicas de los trabajadores y generación de emisiones atmosféricas principalmente por la combustión interna de los vehículos, equipos y maquinaria pesada a utilizarse durante la ejecución de las actividades que conlleva la rehabilitación de los 4.5 kilómetros de carretera.

Considerando el paso de dos quebradas sobre el alineamiento de la carretera, se prevé que, de no aplicar las medidas de mitigación, podría producirse la alteración de la calidad del agua superficial a consecuencia del arrastre de material edáfico, producto de las actividades de conformación y nivelación de la calzada y limpieza de áreas de cunetas, sumado al riesgo de contaminación por vertimiento de material asfáltico y de concreto, por lo que estas actividades podrían generar aporte de sedimentos al cauce de las fuentes hídricas.

Los impactos identificados se producirán sobre el medio físico, biológico, socioeconómico e histórico – cultural. A partir de la creación del AP PNVB en 1976, este representa un sitio con valores paisajísticos, representación de biodiversidad única de la región, con importancia para la conservación, restauración, desarrollo de actividades científicas y de educación, tanto a nivel nacional como internacional. Ha sido también un lugar de gran atractivo turístico, en especial para turistas que buscan aventuras o desean realizar actividades de turismo ecológico. Considerando lo antes mencionado, la rehabilitación de los 4.5 kilómetros existentes se ubica específicamente dentro de la *zona de uso intensivo* acorde a la zonificación del área protegida.

Las actividades contempladas se realizarán sobre la ruta de acceso que va desde El Salto en Boquete hasta la cima del Volcán Barú, cabe mencionar que esta vía de acceso ha sido adecuada

y mejorada a lo largo de los años, sin embargo, por las condiciones típicas del terreno sumado a las condiciones climáticas, presenta un alto deterioro sobre la calzada existente afectando, de forma especial a los productores del área y a quienes realizan actividades de mantenimiento en las torres que se localizan en la cima del volcán, así como a los mencionados turistas.

Considerando lo anterior, este EsIA se categoriza como II, debido a que, aunque se localiza dentro de un área protegida, no genera impactos significativos, ni sinérgicos o acumulativos que puedan afectar el PNVB, sobre todo porque las actividades del Proyecto están asociadas a la rehabilitación de una vía existente, sin ampliar su rodadura.

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

Para identificar y valorizar los posibles riesgos ambientales del Proyecto, se procedió a utilizar una adaptación de la metodología conocida como Análisis funcional de operatividad (AFO), la cual es un método que permite identificar los riesgos de forma inductiva y basada en las consecuencias que generan las desviaciones que traen como resultados accidentes, incidentes, de operación, y otros riesgos ambientales, en general. Está estructurada de forma sistemática y analiza las causas y consecuencias relacionadas. Se optó por esta metodología por su sencillez, considerando que el Proyecto no genera impactos significativos y consiste en una rehabilitación de un tramo de camino existente. Sin embargo, para valorizar los riesgos se utilizó una matriz de criterios (ANAM, 2006), que analiza la probabilidad de ocurrencia de los riesgos planteados y las posibles consecuencias según las actividades del Proyecto, según sean estos de naturaleza natural y/o antrópica.

Tal y como establece el Decreto 1 de 01 de marzo de 2023, el Riesgo Ambiental se define como *"la capacidad de una acción de cualquier naturaleza que, por su ubicación, características y efectos, genera la posibilidad de causar daño al entorno o a los ecosistemas."* Si bien del riesgo se pueden derivar impactos, en esta sección se plantean las potenciales fuentes de peligro, con base en su naturaleza, los riesgos identificados, la probabilidad, consecuencia y valoración del riesgo, a partir de la matriz de criterios utilizada.

Tabla 8-10. ***Matriz de criterios para valorar los riesgos asociados al Proyecto***

		Consecuencia		
		LD	D	ED
Probabilidad	B	**Riesgo trivial (T)**	**Riesgo tolerable (TO)**	**Riesgo Moderado (MO)**
	M	**Riesgo tolerable (TO)**	**Riesgo moderado (MO)**	**Riesgo importante (I)**
	A	**Riesgo moderado (MO)**	**Riesgo importante (I)**	**Riesgo intolerable (IN)**

B= Bajo M=Moderado A=Alto LD=Ligeramente dañino D=Dañino ED=Extremadamente dañino

Fuente: ANAM, 2006.

Según lo establece MiAMBIENTE (antes ANAM), el análisis del riesgo permite decidir si los riesgos son tolerables[46], como se resumen en la siguiente Tabla.

Tabla 8-11. ***Acción y temporización según nivel de riesgo***

Riesgo	Acción y Temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. 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.
Moderado (MO)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas 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 mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen 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 a los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo

Fuente: ANAM, 2006.

[46] **Autoridad Nacional del Ambiente (2006). Manual de Procedimientos para Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, PAMA.**

Con base en lo anterior, se identificaron y valorizaron ocho (8) riesgos, como se presenta en la siguiente Tabla, en la que se observa que los principales riesgos están asociados a riesgos por agentes contaminantes, aspectos de cambio climático y actividades humanas.

Tabla 8-12. ***Identificación y valorización de riesgos ambientales del Proyecto***

Tipo	Código	Factor de riesgo (o fuente de peligro)	Riesgo identificado	Probabilidad	Consecuencia	NIVEL DE RIESGO
562	R-1	Eventos naturales adversos (inundaciones, sismos, precipitaciones extremas)	Afectación a las obras, accidentes e incidentes	M	D	TO
	R-2	Presencia de animales	Enfermedades ocupacionales (zoonosis)	B	D	TO
Natural o Antrópico	R-3	Incendios forestales	Afectación a las obras, accidentes e incidentes	B	D	TO
Antrópico	R-4	Movilización y uso de vehículos, maquinaria y equipos	Accidentes, incidentes ocupacionales y viales	B	D	TO
	R-5	Emisión de gases de combustión	Contaminación al aire	B	LD	T
	R-6	Derrames, escorrentías, vertimientos	Contaminación del suelo y agua superficial	B	LD	T
	R-7	Presencia de personal, equipos, vehículos y actividades de obras	Conflictos con transeúntes	B	D	TO
	R-8	Manipulación de herramientas, insumos y materiales de construcción	Accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales	B	D	TO

R=Riesgo B=Bajo M=Moderado A=Alto LD=Ligeramente Dañino D=Dañino T=Trivial TO=Tolerable

FIN DEL CAPÍTULO

9.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Elaborado por:

MSc. Amelia Landau
MSc. María Rubio
MSc. Stephanie Morales
MSc. Eliécer Andrés Lay
Lic. Diana Troetsch
Lic. Marycarmen Valderrama
Lic. Vanessa Sánchez

En este capítulo del EsIA, se concretizan las medidas que el promotor, su contratista y subcontratistas deben ejecutar, durante las diferentes etapas del Proyecto, las cuales son de forzoso cumplimiento, en conjunto con aquellas que emanen de la Resolución de Aprobación del estudio de impacto ambiental, por parte del Ministerio de Ambiente. Este Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Además de las medidas generales, se presentan los lineamientos a seguir en los diferentes planes asociados a la ejecución de la obra, los cuales deben ser ampliados para la fase de construcción y cierre, de acuerdo con la política del Contratista que vaya a ejecutar la obra, siempre en cumplimiento con la normativa nacional que aplica. Para la etapa de operación, será responsabilidad del organismo ejecutor su adecuada ejecución.

Este Plan de Manejo Ambiental tiene como propósito guiar al promotor, contratistas y subcontratistas del Proyecto para que:

- El Proyecto se ejecute con el menor impacto posible al ambiente, en especial considerando que se ubica dentro de un área protegida.
- Se apliquen medidas, bajo la jerarquía de la mitigación, según apliquen, sean estas de prevención, mitigación, restauración o compensación, de los efectos negativos que pudieran resultar de las actividades del Proyecto sobre los elementos ambientales previamente identificados durante sus diferentes fases.
- Se incorporen planes, programas y protocolos de actuación ambiental y social que contribuyan a una ejecución eficiente y eficaz del Proyecto y a su adecuado seguimiento y evaluación de cumplimiento.
- Se realicen los monitoreos a parámetros ambientales que se consideren apropiados, considerando el tipo de Proyecto y las características del sitio.
- Se establezcan canales de comunicación apropiados, pertinentes y efectivos con partes interesadas, para reducir las posibilidades de conflictos socioambientales.

De manera específica, este Plan de Manejo Ambiental, plantea el ámbito de responsabilidad para la ejecución de las medidas, el tipo y frecuencia de monitoreos, cronograma de ejecución

y costo de la implementación de las medidas establecidas, las cuales, se presentan en forma general, pudiendo requerirse medidas complementarias, lo que debe ser tomado en cuenta por los involucrados en el Proyecto al elaborar el presupuesto de la obra a ejecutar durante sus diferentes fases.

Se espera, por lo tanto, que este Plan de Manejo Ambiental trascienda el ámbito de aplicación forzosa para que se convierta en un instrumento a través del cual se realicen buenas prácticas ambientales y sociales, para beneficio del Proyecto, de la comunidad circundante y el país, en general.

Este Plan de Manejo Ambiental (PMA) incluye los siguientes aspectos, según el orden que establece el Decreto Ejecutivo N°1 de 01 de marzo de 2023:

1. **Descripción de Medidas:** Se refiere a la descripción de las medidas específicas que se proponen para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar los impactos aplicables a las diferentes fases del Proyecto. Se plantean, también, medidas para potenciar los impactos positivos. Como parte de esta sección se incluye:
    a. **Cronograma de ejecución:** guía la actuación del Promotor, Contratista y subcontratistas para la implementación del PMA.
    b. **Programa de Monitoreo Ambiental:** incorpora los monitoreos a parámetros ambientales y bióticos que deben implementarse durante la ejecución del Proyecto.
2. **Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o Proyecto:** Plantea los lineamientos a seguir en caso de que se generen o se potencien conflictos existentes, por causa del Proyecto, con partes interesadas.
3. **Plan de Prevención de Riesgos Ambientales:** Atiende a las medidas específicas que pueden contribuir a prevenir los potenciales riesgos ambientales que pudieran surgir por causa del Proyecto.
4. **Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora:** Busca aplicar las medidas necesarias para asegurar la supervivencia de la fauna y flora del lugar, en caso de que fuese necesaria su implementación.

5. **Plan de Educación Ambiental:** Orienta a promotores, contratistas, trabajadores y subcontratistas, así como a la población existente del área de influencia, sobre la adecuada gestión de sus actividades, para prevenir y reducir las potenciales afectaciones que pudieran causar sobre el ambiente.
6. **Plan de Contingencia:** enumera las medidas de respuesta y control en caso de emergencias.
7. **Plan de cierre:** Detalla la forma en que el promotor debe actuar al finalizar las actividades del Proyecto y/o abandonar el sitio en caso de que se genere un abandono de este.
8. **Plan para reducción de los efectos del cambio climático:** Especifica las actuaciones y medidas necesarias para hacer frente a los efectos del cambio climático, considerando las actividades del Proyecto.
9. **Plan de adaptación al cambio climático:** Establece las medidas necesarias para, en función del Proyecto, lograr la adaptación al cambio climático, tomando en consideración los efectos que puede producir sobre el área de influencia del Proyecto.
10. **Plan de mitigación al cambio climático:** Establece las medidas de mitigación al cambio climático por parte del promotor, sobre el área del Proyecto, incluyendo aquellas que se implementarán para reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero.

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.

Las medidas contenidas en este Plan de Manejo incluyen diferentes programas que permiten la prevención, vigilancia y control sobre los diferentes elementos a impactar. Estas medidas se han diseñado considerando el tipo de Proyecto a realizar, la significancia de los impactos, los posibles riesgos identificados y valorados y la funcionalidad de la jerarquía de la mitigación para su aplicabilidad.

Los diferentes programas que incorporan las diferentes medidas propuestas, según la Jerarquía de la Mitigación (Prevenir, Reducir, Mitigar, Rehabilitar, Compensar), se enuncian seguidamente:

- Programa de Control de la Calidad de Aire
- Programa de Protección de Suelos
- Programa de Protección de Recursos Hídricos
- Programa de Protección a la Fauna
- Programa Socioeconómico
- Programa de Protección a Recursos Histórico-Culturales

Objetivos

Formular un conjunto de medidas tendientes a prevenir, mitigar, rehabilitar o compensar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos sobre el ambiente y la sociedad, durante las actividades que aplican en las diferentes etapas del Proyecto.

Alcance

- **Áreas de Influencia Ambiental:** área de Proyecto, que consiste en la rodadura y servidumbre donde se desarrollarán las actividades planificadas; constituye el área de influencia directa, donde se ejecutarán todas las actividades correspondientes a las distintas etapas del Proyecto.
- **Área de Influencia Social:** área de influencia directa que corresponde a los lugares poblados de Camiseta y El Salto, en el distrito de Boquete.

Medidas

La Tabla 9-1 presenta las diferentes medidas previstas, según programas para atender los diferentes impactos del Proyecto.

Tabla 9-1. ***Medidas específicas del PMA, según impactos del Proyecto***

Impacto	Medidas aplicables	Etapa	Prevención	Mitigación
Programa de Control de la Calidad del Aire				
Alteración de la Calidad del Aire	Durante la época seca, mantener el área del Proyecto húmedo, de forma tal que se evite la emanación de partículas de polvo.	C		
	Seleccionar sitios adecuados para colocar materiales, insumos que pueden dispersarse por efecto del viento y lluvia y cubrirlos apropiadamente.	C		
	Realizar las mezclas para la rehabilitación de la vía, sobre esta y no en áreas boscosas o con presencia de vegetación herbácea	C		
	Realizar la correcta recolección y disposición final de los desechos sólidos y de construcción generados en el Proyecto, no se permitirá la quema de desechos.	C		
	Establecer un programa de mantenimiento de los equipos y vehículos que se utilicen en el Proyecto y documentar esta información, asegurando el uso de lonas de protección para el traslado de los materiales.	C		
	Monitoreo de la calidad del aire al finalizar la construcción, para comparar los resultados con respecto a línea de base.	C		
Aumento de los niveles de Ruido	Realizar las actividades de en horario diurno, entre las 7:30 am y 5 pm para reducir la perturbación a la fauna.	C y O		
	Proveer a los trabajadores del Proyecto de equipos de protección persona, en particular, protectores de ruido.	C		
	Utilizar equipos, maquinarias y vehículos que mantengan su	C		

Impacto	Medidas aplicables	Etapa	Prevención	Mitigación
	mantenimiento al día y que estén en buenas condiciones mecánicas. Mantener los equipos apagados cuando no estén en uso.			
	Evitar el uso de sirenas, bocinas y aparatos de sonido, de forma innecesaria en el área del Proyecto.	C		
	Colocar y mantener señalización que promueva la reducción del ruido en la zona para beneficio de la fauna silvestre	C y O		
	Cumplir con las normas, regulaciones y ordenanza gubernamentales en materia de niveles de ruido, aplicables a cualquier trabajo a realizar (Decreto 306 de 2002, Decreto 1 de 2004, Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000)	C y O		
	Realizar monitoreo de los niveles de ruido para comparar los resultados con los obtenidos de línea de base y aplicar correctivos, de ser necesario.	C		
Programa de Protección de Suelos				
Alteración de la calidad del suelo	Establecer un programa de recolección y disposición final de los desechos generados en el Proyecto, evitando la acumulación de estos en el sitio, que pudieran ser focos de contaminación.	C		
	Los equipos y maquinaria por utilizar deberán estar en buen estado mecánico, evitando fugas de combustible y materiales derivados de hidrocarburos en el área del Proyecto.	C		
	Mantener en el sitio insumos necesarios para la inmediata contención de derrames accidentales menores (trapos			

Impacto	Medidas aplicables	Etapa	Prevención	Mitigación
	absorbentes, arena, productos desintegrantes de derivados de HC).	C		
	Todos los desechos propios de la construcción deberán ser almacenados temporalmente en un sitio adecuado fuera del AP, debidamente cubiertos, empacados o colocados en tanques y rotulados, para su posterior disposición final.			
	Ubicar los materiales de construcción e insumos en sitio seguro, cubiertos o colocados en tanques y debidamente rotulados, según sea necesario para evitar vertidos al suelo.	C		
	Instalar letrinas sanitarias portátiles durante la etapa de construcción, para el manejo de las aguas residuales producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores (al menos 1 por cada 15 trabajadores)	C		
Programa de protección de Recursos Hídricos				
Alteración en la calidad del agua	Instalación de letrinas sanitarias portátiles para el manejo de los desechos líquidos producto de las necesidades fisiológica de los trabajadores.	C		
	Instalar trampas y/o barreras contra sedimentos en áreas de construcción cercanas al cuerpo de agua superficial.	C		
	En caso de vertidos, aplicar de forma inmediata las medidas de contingencia para evitar el desplazamiento de estos a cuerpos de agua	C		
	En caso de que cuente con agua al momento de finalizar la construcción, realizar monitoreo a	C		

Impacto	Medidas aplicables	Etapa	Prevención	Mitigación
	la calidad de agua superficial de la Quebrada El Emporio a la altura del Proyecto.			
Programa de Protección a la Fauna				
Alteración de Fauna Silvestre	Mantener activo el Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, en caso de que sea necesario implementarlo, en coordinación con MiAMBIENTE.	C		
	Garantizar que diariamente se recolectan los desechos y se deja limpio y ordenado el frente de obra para evitar que los animales silvestres sean afectados por residuos y desechos.	C		
	Realizar las actividades constructivas durante jornadas diurnas, evitando la generación de ruidos innecesarios.	C		
	Instalar letreros de prohibición de la caza ilegal, tráfico de especies, el hostigamiento y alimentación a animales silvestres, realizando la sensibilización necesaria a los trabajadores de la obra sobre esta medida. Estos letreros deben ser durables para que permanezcan en sitio luego de la finalización de las obras como medida de advertencia a transeúntes, en particular turistas.	C		
Programa Socioeconómico				
Afectación a la seguridad y salud ocupacional	Aplicar la normativa vigente en materia de seguridad y salud ocupacional de la Caja de Seguro Social, MITRADEL y MINSA.	C		
	Dotar a los trabajadores de equipo de seguridad acorde con el riesgo al que se encuentren expuestos: gafas, mascarillas, cascos de protección, guantes, etc. Mantener	C		

Impacto	Medidas aplicables	Etapa	Prevención	Mitigación
	inspecciones frecuentes del uso apropiado de estos por el personal.			
	Capacitar al personal en temas de seguridad laboral y prevención de accidentes, así como en temas ambientales y de protección del área protegida, en especial.	C		
	Cumplir con las medidas de bioseguridad establecidas por el Ministerio de Salud en coordinación con el Ministerio de Trabajo en cuanto al control de la propagación del Covid-19 y otras enfermedades infectocontagiosas.	C		
	Prohibir a los trabajadores de la obra libar licor, fumar, utilizar drogas, consumir alimentos fuera del sitio establecido para tal fin y cualquier otra actividad que pudiera causar afectación al área protegida.	C		
	Establecer un sitio para el consumo de alimentos de los trabajadores (carpa), donde se mantengan recipientes adecuados para la ubicación de desechos y asegurar que estos se trasladen diariamente fuera del AP.	C		
	Garantizar que el frente de obras queda ordenado, limpio y sin elementos que puedan afectar al personal de obras y transeúntes	C		
Molestia a transeúntes y usuarios de la vía	Colocar señales preventivas y restrictivas en la vía para orientar a los conductores sobre los trabajos del camino. Señalización diurna y nocturna, con énfasis en las áreas de pendientes pronunciadas.	C		
	Notificar a la población más cercana sobre el inicio de las obras constructivas mediante una			

Impacto	Medidas aplicables	Etapa	Prevención	Mitigación
	volante que incluya información telefónica donde comunicarse en caso de cualquier consulta o reclamo. Mantener una comunicación fluida con los vecinos del Proyecto en todo momento, en especial, informando los avances de este.	C		
	Realizar las coordinaciones interinstitucionales necesarias (ATTT, Municipio de Boquete y otras), para facilitar la circulación vial y peatonal en el área, de forma segura.	C		
	Implementar el Plan de Resolución de Conflictos, manteniendo un registro de quejas del Proyecto y atender los reclamos, en caso de presentarse inconvenientes y molestias por parte de transeúntes, relacionadas a las actividades del Proyecto.	C		
Programa de Protección a Recursos Histórico-Culturales				
Afectación potencial a sitios de interés histórico – culturales no identificados	Brindar inducción al personal de obras sobre el Procedimiento de Hallazgos Fortuitos, previo a la intervención.	C		
	Aplicar el procedimiento de hallazgos fortuitos, según lo establece la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural.	C		

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Adicional a los programas asociados a los impactos directos del Proyecto, se plantean las medidas para controlar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI):

- Durante la inducción o charlas cortas al personal de la obra, se sensibilizará a estos sobre las medidas aplicables a los diferentes programas del PMA, incluyendo las medidas para controlar los GEI.

- Al finalizar la etapa de construcción del Proyecto, el Promotor deberá presentar el reporte de huella de carbono, analizando las categorías de las fuentes de emisión según alcance y origen, en cumplimiento del artículo 35 del Decreto 1 de 01 de marzo de 2023.
- Debido a la naturaleza del Proyecto y su duración estimada (6 meses en construcción), para el control de emisiones de Alcance 1 que serán las que apliquen a este, el Promotor utilizará vehículos y equipos que realicen, periódicamente, su mantenimiento, lo que deberá documentarse.

Medidas para potenciar impactos positivos

Adicionalmente a las medidas establecidas previamente, para potenciar los impactos positivos, se sugieren:

Medidas para potenciar la generación de empleos.

- Divulgar, oportunamente, las necesidades de mano de obra, a nivel local.
- Incorporar en el contrato con el Contratista, el suministrar una cuota de trabajadores locales.

Medidas para potenciar los aportes a la economía local.

- Adquirir insumos y servicios en la provincia de Chiriquí, en la medida de lo posible.
- Facilitar que residentes locales, brinden atención a los requerimientos de alimentación y otros servicios, a los trabajadores de la obra, durante la fase de construcción, de ser factible.

De igual manera, el promotor y/o su contratista están obligados a pagar los permisos requeridos para la ejecución de la obra, incluyendo la compensación ecológica. A su vez, están obligados a acatar cualquier medida complementaria que se especifique en la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

9.1.1 Cronograma de ejecución

Las medidas de prevención, vigilancia y control deberán aplicarse según se establece en la siguiente tabla y según lo establezca la Resolución de Aprobación del EsIA del Ministerio de Ambiente.

Es importante señalar que, en los casos en que se indica medida "Permanente", no implica que todas las medidas del PMA deben aplicarse en forma constante, sino que los responsables de la ejecución del Plan deben tomar todas las medidas que prevengan las afectaciones ambientales y sociales por la inadecuada o insuficiente implementación de los planes, programas y protocolos indicados a lo largo de las actividades del Proyecto. Será a criterio de la autoridad competente y los especialistas ambientales responsables del seguimiento, establecer cuando una medida no aplique durante un periodo de evaluación determinado.

Tabla 9-2. ***Frecuencia de Ejecución de las Medidas de Prevención, Vigilancia y Control durante la construcción y operación del Proyecto, según Plan/Programa***

Programa	Frecuencia						
	Construcción						Operación
	D	M	T	S	U	P	P
Programa de control de la Calidad del Aire	■			■			
Programa de control de Ruido	■		■				■
Programa de protección de Suelos	■						
Programa de protección de la Calidad del Agua	■			■			
Programa de Protección de Fauna	■					■	
Programa Socioeconómico	■						
Programa de Protección a Recursos Histórico-Culturales						■	
Medidas para controlar las emisiones GEI	■					■	
Plan de Resolución de Conflictos	■						

Programa	Frecuencia						
	Construcción						Operación
	D	M	T	S	U	P	P
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora						■	
Plan de Educación Ambiental		■					
Plan de Contingencia						■	
Planes de cambio climático	■						

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023. D=Diario M=Mensual T=Trimestral S=Semestral P=Puntual

En operación, el programa de control de ruido se implementará durante las actividades de mantenimiento del tramo vial.

Tabla 9-3. ***Cronograma de Ejecución de las Medidas de Prevención, Vigilancia y Control durante la construcción y operación del Proyecto, según Plan/Programas.***

Programa	Construcción						Operación
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Según mantenimiento
Programa de control de la Calidad del Aire	■	■	■	■	■	Monitoreo	
Programa de control de Ruido	■	■	Monitoreo	■	■	Monitoreo	■
Programa de protección de Suelos	■	■	■	■	■	■	
Programa de protección de la Calidad del Agua	■	■	■	■	■	Monitoreo	
Programa de Protección de Fauna	■	■	■	■	■	■	
Programa Socioeconómico	■	■	■	■	■	■	
Programa Histórico-Cultural	■	■					
Medidas para controlar las emisiones GEI	■	■	■	■	■	Reporte de Huella de Carbono	
Plan de Resolución de Conflictos	■	■	Según sea necesario	■	■	■	

Programa	Construcción						Operación
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Según mantenimiento
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	Según sea necesario						
Plan de Educación Ambiental							
Plan de Contingencia	Según sea necesario						
Planes de cambio climático							

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental

El monitoreo ambiental se realiza en forma periódica y tiene como propósito, tradicionalmente, verificar las condiciones de determinados parámetros ambientales (en este caso aire, ruido y agua), durante la etapa de construcción del Proyecto o al finalizar esta. Como ya se ha expresado anteriormente, es solo esta etapa la que está bajo responsabilidad del Promotor, al ser esta una vía pública bajo responsabilidad de las autoridades competentes.

Sin embargo, atendiendo a aspectos de relevancia que se han incorporado en el Decreto 1 de 01 de marzo de 2023, se añaden algunos parámetros factibles de medición y que pueden arrojar luces sobre el cumplimiento ambiental y social.

La frecuencia de los monitoreos puede ser modificada en la Resolución de Aprobación del EsIA por parte del Ministerio de Ambiente. Por tal razón, la frecuencia indicada en este documento sirve de referencia.

Tabla 9-4. ***Parámetros ambientales por monitorear durante la construcción del Proyecto.***

Elemento Ambiental	Parámetro para monitorear	Frecuencia	Indicador
Aire	PM10 (24 horas) CO (1 hora) NO2 (1 hora) SO2 (10 minutos)	Una vez, al finalizar la construcción	Resultados/límite permisible

Ruido	dB(A) (1 hora) (2 estaciones-una al inicio del Proyecto, frente a caseta de MiAMBIENTE y otra frente a Finca Oasis)	Trimestral durante construcción	Resultados/límite permisible
Agua Superficial	Fisicoquímicos (pH, Temperatura, Transparencias, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, color, turbiedad, Oxígeno disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno)	Una vez, al finalizar construcción	Resultados/límite permisible
Gestión Ambiental	**Aspecto para monitorear**	**Frecuencia**	**Indicador**
Residuos	Consumo de residuos peligrosos (facturas) e incidentes en sitio	Trimestral	Número de incidentes/total de residuos
	Disposición de residuos	Trimestral	Evidencia de entrega a proveedor autorizado
Cambio climático	Implementación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, según aplique	Trimestral	Evidencias de que se han considerado eventos extremos para los diseños de cuentas y alcantarillas.
Medidas del PMA	Resultados de inspección de autoridad competente	Según aplique	Número observaciones y multas
Plan de Prevención de Riesgos Ambientales y Plan de Contingencias	Eventos fortuitos	Trimestral	Número de personal de obras afectados por eventos/total de trabajadores, tipo y gravedad de afectaciones.
Gestión Social	**Aspecto para monitorear**	**Frecuencia**	**Indicador**
Plan de Educación Ambiental	Cumplimiento en las sesiones de inducción y capacitación al personal de obra	Trimestral	Número de trabajadores que han recibido capacitaciones vs total de trabajadores. Número de capacitaciones

			ejecutadas vs programadas
Plan de Resolución de Conflictos	Mecanismo de atención de reclamos	Trimestral	Número de quejas resueltas vs presentadas

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

A continuación, se establecen los costos por campaña de los diferentes parámetros ambientales a monitorear.

Tabla 9-5. ***Costo por campaña de los monitoreos a parámetros ambientales.***

Elemento Ambiental	**Parámetro para monitorear**	**Norma**	**Sitio de muestreo**	**Costo por campaña**
Aire	PM10 (24 horas) CO (1 hora) NO2 (1 hora) SO2 (10 minutos)	Resolución No. 021 de 24 de enero de 2023 (MINSA)	Frente a Finca Oasis	B/1,500.00
Ruido	dB(A) (1 hora) (2 estaciones-una al inicio del Proyecto, frente a caseta de MiAMBIENTE y otra frente a Finca Oasis)	Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004	1. Próximo a caseta de MiAMBIENTE 2. Frente a Finca Oasis	B/900.00
Agua Superficial	Fisicoquímicos (pH, Temperatura, Transparencias, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, color, turbiedad, Oxígeno disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno)	Decreto Ejecutivo No. 75 de 4 de junio de 2008	En el sitio más próximo a la conexión entre el camino y Quebrada El Emporio.	B/750.00

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023, con base en precios de mercado.

9.2 Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o Proyecto

El conflicto social es un proceso complejo que se produce cuando alguna parte interesada en el Proyecto puede percibir que sus posiciones, intereses, objetivos, valores, creencias o necesidades son contradictorios a los de una acción particular. Ocurre con frecuencia ante una modificación o transformación a la realidad social, económica, política o ambiental conocida, producto de factores como: incertidumbre, temor al cambio, experiencias previas, fragilidad del entorno y otras. Un conflicto potencial no necesariamente se debe percibir como situación de tensión o crisis, pero puede llegar a serlo si no se maneja apropiadamente.

A través de un inventario de conflictos potenciales que pudieran surgir con relación al Proyecto, se puede identificar escenarios y causas de conflictos reales y potenciales entre diferentes actores, aún dentro de grupos de interés afines. De este modo, se pueden visualizar conflictos dentro y entre comunidades, entre éstas y el Estado o las empresas, entre otros, así como los posibles mecanismos de prevención.

En Panamá, los mecanismos oficiales para la resolución de conflictos se encuentran bajo responsabilidad del Ministerio de Gobierno y Justicia y el Órgano Judicial. Estos están normados bajo el Decreto Ley 5 de 8 de julio de 1999 “Por el cual se establece el Régimen General de Arbitraje, de la Conciliación y de la Mediación” y el Resuelto 106-R 56 de 30 de abril de 2001 del Ministerio de Gobierno y Justicia “Por el cual se dictan algunas disposiciones para dar cumplimiento al Decreto Ley No. 5 de 8 de julio de 1999”, básicamente en lo concerniente a la inscripción y registro de Mediadores. Además, la Ley 63 de agosto de 2008, que estableció en el artículo 26 del libro primero la “solución al conflicto” como principio social y la Ley 16 de 17 de junio de 2016 instituye la Justicia Comunitaria de Paz y dicta disposiciones sobre mediación y conciliación comunitaria. Es importante destacar, también, que el Órgano Judicial cuenta con centros de métodos alternos de resolución de conflictos disponibles para el público. Estos cetros se localizan en todo el país y en Chiriquí está ubicado en la Unidad Judicial Regional de Chiriquí (teléfono 777-6128-777-6134), en la Ciudad Judicial de David, capital de la provincia.

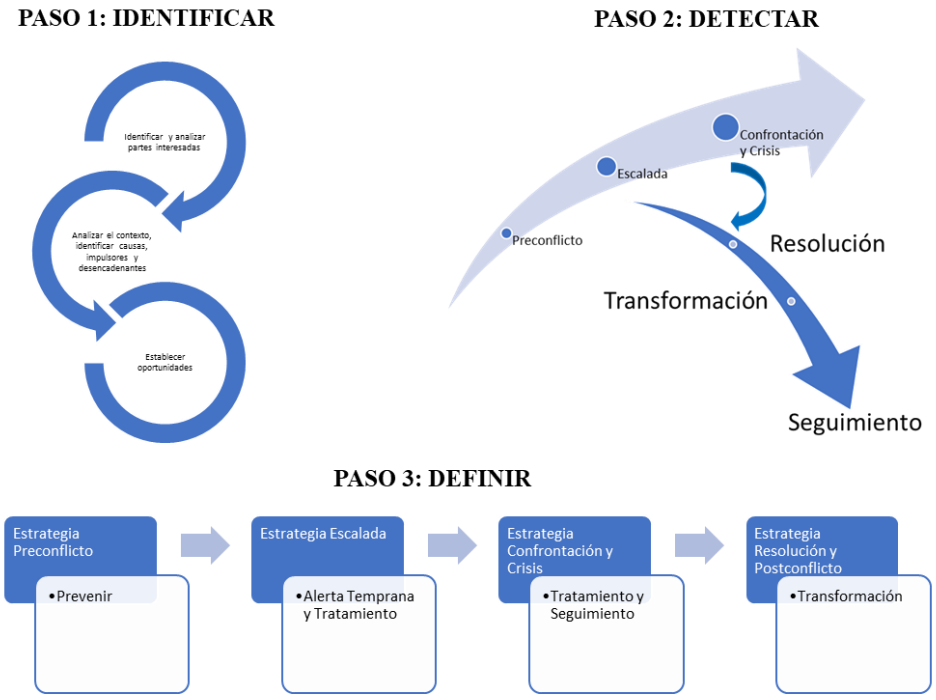
Objetivos del Plan de Resolución de Posibles Conflictos

- Prevenir posibles conflictos generados o potenciados durante la ejecución del Proyecto de rehabilitación de un tramo de la vía a la cima del Volcán Barú.
- Establecer con claridad los procesos de resolución de conflictos, de manera que, si estos llegasen a ocurrir, puedan superarse, de forma oportuna y eficiente.

Procesos asociados a la prevención y gestión de los posibles conflictos

La prevención y gestión de posibles conflictos pasa por una serie de procesos claros, que se sintetizan en tres pasos, a continuación.

Figura 9-1. **Pasos para prevenir y gestionar conflictos**



Fuente: A. Landau, 2023 (autoría propia)[47]

Esta imagen ha sido elaborada y es de uso exclusivo de la autora y Grupo ALC Consultores y no puede ser utilizada por terceras partes sin autorización.

[47] **Landau, A. (2023). Nota técnica sobre Prevención, Gestión y Transformación de Conflictos Socioambientales. Panamá.**

Lineamientos estratégicos para la atención de los conflictos

Con base en la propuesta de pasos indicada, se plantean seguidamente algunos lineamientos estratégicos para prevenir, atender oportunamente, contener y transformar los conflictos.

Tabla 9-6. ***Procesos con Partes Interesadas para el manejo temprano de potenciales conflictos.***

Fase	Proceso por seguir
FASE I **PREVENIR Y CONOCER**	Se implementan los procesos de comunicación y consulta con actores sociales y miembros de las comunidades, en los que se comunica las actividades del Proyecto y se obtiene la percepción de la comunidad sobre estas. Se comunica el mecanismo de atención de quejas. Se notifica, de forma oportuna, las intervenciones que pueden causar molestias a la población.
FASE II **ATENDER OPORTUNAMENTE**	Cuando los conflictos por intereses diversos han sido ya expresados y necesitan una atención temprana para prevenir su escalada y lograr transformar el conflicto. Se evalúan los reclamos y se procura solventarlos en tiempo breve. Se desarrollan acciones de relacionamiento con las partes afectadas y actores sociales relevantes, para propiciar una comunicación efectiva y la resolución de la preocupación o afectación causada.
FASE III **CONTENER Y TRANSFORMAR**	Cuando el conflicto ha escalado a una manifestación violenta o de rechazo, con la interrupción de la comunicación, se debe propiciar mesas de diálogo o identificar actores sociales relevantes que pueden ayudar a reducir la escalada de conflicto. En ocasiones, se necesita la intervención de autoridades. Se buscan opciones proactivas y de buena voluntad para contener y reencauzar el diálogo, frente a las relaciones rotas.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Los mencionados procesos ayudan a que el Promotor reconozca las acciones que debe realizar para la atención de reclamos que, de hacerlo, oportuna y adecuadamente, pueden ser transformados de fuentes de conflictos en oportunidades de mejora para la relación con las partes interesadas.

Los conflictos en el marco del Proyecto

Considerando que durante la construcción de la obra se afectará la dinámica de la movilidad en el área, se podría afectar, de forma puntual y temporal a usuarios de la vía, entre estos: turistas, productores y personal de mantenimiento de las torres. Aunque al final el Proyecto beneficiará

a todos los usuarios de la vía, es importante mantener el contacto con estas partes interesadas, lo que coadyuvará a reducir los riesgos de potenciales conflictos.

Relacionamiento con partes interesadas, como mecanismo de prevención de conflictos

Al analizar el tipo de proyecto y la duración de este, así como las posibles partes interesadas (productores locales, transportistas, operadores de mantenimiento de torres en la cima del Volcán, residentes cercanos y turistas) y desencadenantes de posibles conflictos, se recomienda implementar las siguientes acciones durante la etapa de construcción que está bajo responsabilidad del Promotor, las que, por un lado, contribuyen al relacionamiento con partes interesadas, acorde con la dimensión del proyecto y, por el otro, a atender, de forma expedita y oportuna los posibles reclamos que pudieran generarse. Estas son:

- **Volantes informativos.** Se recomienda comunicar, de forma oportuna, a las personas que mantienen fincas en el área y a los transeúntes sobre las obras a realizar. Se debe notificar, en particular, al personal de MiAMBIENTE que se encuentre en la caseta de acceso al área protegida para que estén informados y puedan, a su vez, informar a turistas y otros transeúntes sobre la ejecución del Proyecto. Esto debe ocurrir, en particular, cuando hay actividades que limiten la movilidad. El Promotor debe incluir en las comunicaciones un número de teléfono y un correo electrónico para facilitar la comunicación con el Proyecto.
- **Sensibilización ambiental.** Como se plantea en el Plan de Educación Ambiental de este estudio, el Proyecto es una oportunidad para sensibilizar a la población sobre el área protegida PNVB. Es también, por lo tanto, una oportunidad para interactuar con la población más cercana y aportar a la educación ambiental no formal en el lugar. Se espera que, al menos una vez durante construcción, se provea información a la comunidad de Camiseta, con la entrega de un tríptico o similar.
- **Mecanismo de Atención de Reclamos.** El Promotor debe garantizar que, tanto el Contratista, como su propio personal, conocen el mecanismo de atención de reclamos y

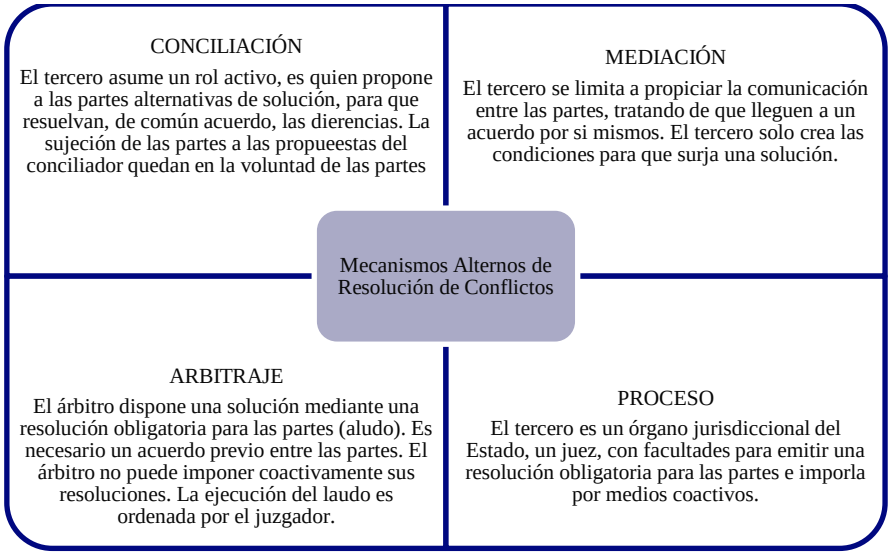
canalizan las quejas y reclamos de forma oportuna a la persona que el Promotor designe para propiciar una pronta resolución de cualquier situación.

Mecanismos alternos de resolución de conflictos

Es importante destacar que los procesos para solucionar conflictos pueden ser accionados por las mismas partes involucradas, sin ninguna limitante. Los métodos alternativos de solución de conflictos se plantean, usualmente, cuando las partes involucradas no logran ponerse de acuerdo y se debe buscar una alternativa externa que apoye el proceso.

En el siguiente esquema, se presentan los principales métodos de resolución de conflictos bajo el esquema alternativo. Se resalta que son mecanismos heterocompositivos porque implican la intervención de un tercero que apoya en la resolución del conflicto. Sin embargo, el abordaje de estos asociados al Proyecto, en caso de que llegue a ser necesario deberá consensuarse entre el promotor, el contratista y los responsables del proceso, para que se produzca bajo un mismo esquema de actuación, con el interés de generar credibilidad en el proceso.

Figura 9-2. **Principales Métodos Alternativos de Resolución de Conflictos.**



Fuente: www.enfoquederecho.com

Además de este método, existe uno adicional que puede ser implementado y que se denomina "diálogo facilitado", el cual es un medio alternativo usado en materia ambiental, en el que se busca consensos en torno a puntos de divergencia entre las partes. Se cuenta con un agente especializado para catalizar posiciones y facilitar la comunicación e información entre las partes. El agente no toma partido ni influye entre los acuerdos.

Mecanismo de atención de reclamos

Las quejas o reclamos son argumentos presentados por la población, debido a situaciones concretas o afectaciones generadas por el Proyecto o situaciones que se perciben como responsabilidad del Proyecto (aunque no lo sean). El mecanismo incluye, además, las expresiones de preocupación o duda y las consultas que pueden emanar de partes interesadas.

El mecanismo consiste en dos aspectos: documentación y proceso.

Con respecto a la documentación, se espera que el Promotor, el contratista o la persona asignada por estos, lleve un registro de todas las llamadas telefónicas, correos electrónicos o visitas al sitio de Proyecto realizadas por partes interesadas y que estén asociadas a quejas, preocupaciones o consultas sobre las actividades del Proyecto. Este registro deberá contener como mínimo:

- Sitio donde se recibió la comunicación
- Fecha y hora de la comunicación
- Nombre, número de cédula y número de teléfono del informante (en caso de que desee permanecer anónimo, se facilitará esta posibilidad).
- Comunidad a la que pertenece el informante
- Descripción de la consulta, queja, solicitud y/o comentario
- Nombre de la persona que tramitó la comunicación
- Respuesta brindada por el personal que atendió la comunicación
- Proceso de seguimiento
- Cierre de queja y nivel de satisfacción del reclamante

Con respecto al proceso, el Promotor y contratista, deberán facilitar la implementación del mecanismo:

- Comunicando a partes interesadas un número de teléfono y correo electrónico donde dirigir sus inquietudes, así como el nombre de la persona responsable de recibir sus preocupaciones en sitio. (En este caso, durante la etapa de construcción, cualquier inquietud puede ser dirigida a las oficinas de Finca Oasis, teléfono 720-33161, correo electrónico: info@finca-oasis.com.
- Informando a los guardaparques ubicados en la caseta de MiAMBIENTE a la entrada del Parque, la disponibilidad del mecanismo para partes interesadas, en caso de que alguna persona se acerque a la entidad.
- Informando al Municipio de Boquete, la disponibilidad del mecanismo.
- Dando seguimiento oportuno a los reclamos y manteniendo una comunicación proactiva con partes interesadas, para evitar la escalada de conflictos. Como parte de esta comunicación, se debe generar:
    - Información clara sobre la afectación y sus causas
    - Medidas que se tomarán para solventar la situación, el tiempo que se tardará en implementar la solución y alternativas para reducir los efectos causados.
    - Espacio de escucha a la parte afectada
    - De ser factible, las evidencias necesarias sobre la situación planteada.

Responsabilidades

La responsabilidad de la aplicación de este Plan recae sobre el Promotor y el Contratista de obra, durante la construcción. En operación, cualquier situación deberá ser canalizada al MOP, al ser una vía pública.

9.3 Plan de Prevención de Riesgos Ambientales

El Plan de Prevención de Riesgos Ambientales atiende a las medidas específicas que pueden contribuir a prevenir los potenciales riesgos ambientales que pudieran surgir por causa del Proyecto. Se debe enfatizar que, a consecuencia de los riesgos ambientales, se pudieran producir situaciones que afecten la seguridad y salud de las personas que trabajan en la obra o las comunidades, por lo que es importante tomar en cuenta la normativa vigente y aplicable que se menciona en este Plan.

Objetivos del Plan de Prevención de Riesgos Ambientales

General

Cumplir con las normativas nacionales referente a las respuestas de emergencias, seguridad y ambientales.

Específicos

- Establecer roles y responsabilidades con relación a la actuación frente a riesgos ambientales.
- Establecer e implementar medidas que eliminen o mitiguen la probabilidad de que los riesgos ambientales se traduzcan en impactos.
- Definir equipos de trabajo, materiales y equipos para brindar la primera respuesta ante los riesgos.
- Establecer el mecanismo de notificación para informar a los organismos de respuestas y al público.
- Fortalecer capacidades al personal de obras sobre la prevención de riesgos ambientales.
- Evaluar la eficacia de la preparación de acciones y procedimientos (Lecciones aprendidas).

Distribución del Plan de Prevención de Riesgos Ambientales

El Plan de Prevención de Riesgos Ambientales es un documento que debe conocer previamente todo el equipo de trabajo (contratistas, subcontratistas y trabajadores) que participarán en la ejecución del Proyecto.

Principal Normativa Aplicable

Constitución Política de la República de Panamá (Artículo 17).

Código de Trabajo (Libro II Riesgos Profesionales).

Ley 7 del 11 de febrero de 2005, que permite organizar el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) como la institución que se encarga de ejecutar las medidas, disposiciones y órdenes para evitar, anular o disminuir los efectos de los desastres de origen natural o antropogénico sobre la vida y bienes de la sociedad.

Ley 51 de 28 de junio de 2017. Que regula el transporte de carga por carretera.

Decreto Ejecutivo 1101 del 30 de diciembre de 2010, que Aprueba la Política Nacional de Gestión Integral de Riesgo de Desastres.

Decreto Ejecutivo No. 229. Que reglamenta la Ley 51 de 28 de junio de 2017, que regula el transporte de carga por carretera y modifica el reglamento de tránsito vehicular de la República de Panamá.

Decreto Ejecutivo N°251 de martes 24 de agosto de 2021. Que crea el Gabinete de Gestión Integral de Riesgos a Desastres (GIRD).

Resolución No. 41, 039-2009-J.D. de la CSS. Sobre riesgos profesionales y la protección de la seguridad y salud en el trabajo de la República de Panamá.

Resolución No. 124 de 20 de marzo de 2001, por el cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 de Higiene y Seguridad Industrial.

Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (PNGRD) 2011-2015.

Plan de Nacional de Respuesta a Emergencias y el Marco Nacional de Recuperación Post desastre

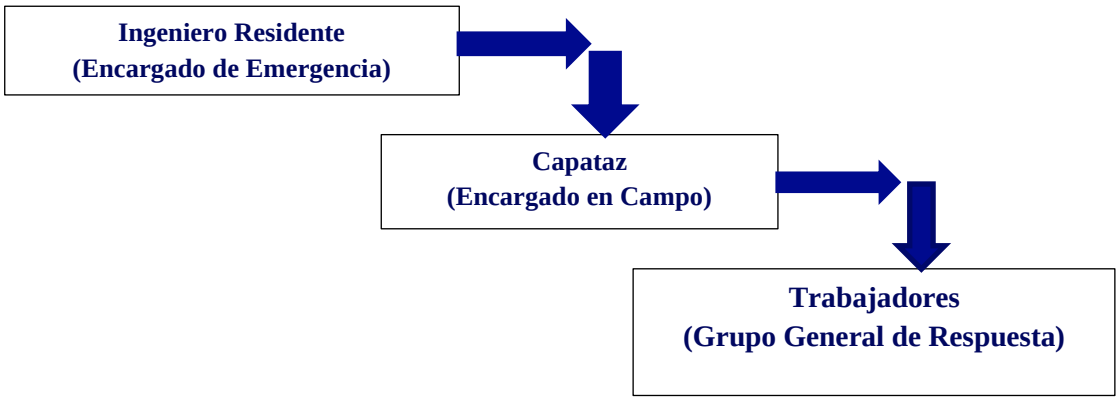
Política Nacional de Gestión Integral de Riesgos de Desastres de Panamá 2022-2030.

Reglamento de Tránsito de la República de Panamá.

Reglamento General de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Guías Técnicas de Prevención de Riesgos Profesionales de la CSS.

Organización de respuestas para la prevención y atención de situaciones asociadas a riesgos ambientales durante la ejecución del Proyecto



Roles y Responsabilidades

A continuación, se describe lo roles y responsabilidades identificadas para cada uno de los integrantes de la organización encargada de la respuesta de prevención y atención de situaciones o emergencias asociadas a los riesgos ambientales.

Encargado de Emergencias

Está representado por el Ingeniero Residente y asume todas las funciones de carácter administrativo y financiero, responsable de toma de decisiones y con poder de decisión.

Garantiza el cumplimiento del Plan de Prevención de Riesgos Ambientales. Es responsable de coordinar su ejecución, cuando así se requiera.

Responsabilidades del Encargado de Emergencia

ANTES	DURANTE	DESPUÉS
- Revisar y actualizar el presente Plan de Prevención de Riesgos Ambientales de acuerdo con las normativas legales vigente. - Liderar las respuestas ante situaciones de emergencia. - Gestiona los recursos necesarios para atender la emergencia. - Garantizar la implementación del Plan de Prevención de Riesgos Ambientales, cuando aplique. - Capacitar al encargado en campo y al grupo general de respuesta.	- Realizar las coordinaciones iniciales. - Coordinar administrativamente la emergencia. - Dirigir la emergencia - Coordinar todas las acciones con el Encargado de Campo. - Obtener la aprobación de las solicitudes de los recursos necesarios para la atención eficaz de la emergencia, en caso de requerirlo. - Coordinar la atención del personal lesionado debido a la emergencia. - Coordinar la participación de los grupos de apoyo externos (Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, MiAMBIENTE, SINAPROC, Cruz Roja, Hospitales) - Preparar y comunicar la notificación para informar a los organismos de respuestas y al público las comunicaciones oficiales que se requieran. - Decidir si existe la necesidad de evacuación total o parcial del área de trabajo.	- Verificar si la emergencia ha sido controlada para realizar su posterior evaluación. - Comunicar que la emergencia ha sido controlada y autorizar internamente el reinicio de las labores y, de así aplicar, en coordinación con los estamentos de seguridad. - Evaluar y determinar el método de recuperación /adecuación de las áreas afectadas. - Revisar, mejorar y actualizar todas las acciones correctivas a implementar para evitar que las deficiencias observadas durante la atención de la emergencia se repitan.

Capataz

Es la persona que ejerce la función de jefe del equipo de trabajadores asignados a la obra y se asegura en campo de la implementación de medidas para el cumplimiento del Plan de Prevención de Riesgos Ambientales.

Responsabilidades del Capataz

ANTES	DURANTE	DESPUÉS
- Participar de la capacitación sobre el Plan de Prevención de Riesgos. - Brindar inducción al personal de obra sobre la implementación del Plan - Coordinar la respuesta inmediata en campo ante emergencias.	- Coordinar las primeras acciones de respuesta en campo. - Comunicar al Ingeniero Residente el estado de situación en campo. - Facilitar el acceso a los grupos de apoyo externos. - Guiar la atención preliminar a cualquier afectado.	- Apoyar al ingeniero residente en la verificación de si la emergencia ha sido controlada para su posterior evaluación. - Organizar la reincorporación del equipo de trabajo al sitio - Realizar, junto al Ingeniero Residente, la revisión de la situación para determinar las acciones correctivas a implementar, en caso de futuros eventos.

Trabajadores

Son las personas que se encuentran directamente en frente de obra y que pueden ser afectados por los riesgos, en primera instancia. Gestionan que cada una de sus actividades se realice en cumplimiento del Plan de Prevención de Riesgos Ambientales.

Responsabilidades de los Trabajadores

ANTES	DURANTE	DESPUÉS
- Participar en la capacitación sobre el Plan de Prevención de Riesgos.	- Seguir las instrucciones del capataz para prevenir los riesgos. - En caso de que el capataz se encuentre impedido de ejecutar su función, colaborar en equipo para la aplicación del Plan. - Seguir las instrucciones de los grupos de apoyo externos. - Evacuar, de forma responsable, el sitio, de ser necesario.	- Participar de la aplicación de medidas de recuperación y adecuación de áreas afectadas. - Participar de la revisión del evento acaecido y de la definición y aplicación de acciones correctivas.

Medidas para prevenir los riesgos ambientales durante las diferentes etapas del Proyecto

Con base en la evaluación de riesgos ambientales realizada en el Capítulo 9, se presenta en esta sección las medidas principales aplicables para cada riesgo identificado. Cabe señalar que estas medidas preventivas se complementan con las medidas generales establecidas en este PMA. Considerando los antecedentes en la región, los principales riesgos pudieran estar asociados a eventos naturales adversos.

Tabla 9-7. ***Medidas de Prevención de Riesgos Ambientales.***

Riesgo	Ubicación	Medidas preventivas	Etapas en que puede ocurrir un evento	Responsable de la gestión en el Proyecto
Riesgos por eventos naturales adversos.				
Daños por eventos naturales adversos	Sectores aledaños al Proyecto Sitio del Proyecto	Revisar y seguir la secuencia planteada en el Plan de Contingencias. Emitir alertas tempranas al personal de obra.	Todas las fases	Ingeniero residente Capataz

		Evacuar el área de Proyecto, de ser necesario. No tratar de acceder al Proyecto en caso de un evento. Obtener información de SINAPROC, previo al reingreso al área		
Riesgos por gestión de actividades del Proyecto				
Accidentes/ incidentes ocupacionales	Frente de obra	Aplicación de la normativa de seguridad y salud ocupacional, según normas del MINSA, CSS y MITRADEL Asignar responsable de SySO en las diferentes fases del Proyecto Realizar evaluaciones periódicas para potenciar acciones correctivas y oportunidades de mejora	Todas las fases	Ingeniero Residente Capataz
Enfermedades ocupacionales	Frente de obra	Aplicar Plan de Seguridad y Salud Ocupacional Realizar inducción y capacitación en salud ocupacional, prevención de zoonosis	Todas las fases	Ingeniero Residente Capataz Personal interno o consultor designado para capacitación
Contaminación al aire (por material particulado y ruido)	Frente de Obra	Aplicar medidas del PMA. Aplicar Plan de Gestión de Residuos. Cumplir con la normativa vigente sobre niveles permisibles de ruido ambiental y ocupacional.	Construcción y cierre	Capataz Trabajadores
Contaminación al Suelo y Agua	Frente de Obra Alrededores del Proyecto	Aplicación de medidas del PMA Aplicación del Plan de Gestión de Residuos	Todas las fases	Capataz Trabajadores

		Plan de Contingencia		
Accidentes/ incidentes viales	Vía El Salto - Camiseta	Aplicación de medidas del PMA Cumplir con la normativa de la ATTT	Construcción	Ingeniero Residente Capataz Trabajadores operarios de equipos y vehículos
Relaciones con la comunidad				
Molestias a transeúntes	Partes interesadas y lugares poblados cercanos	Implementación del Plan de Resolución de Potenciales Conflictos Mecanismo de Atención de Reclamos	Todas las fases	Promotor Ingeniero Residente

Fuente: Grupos ALC Consultores, 2023.

A continuación, se describen brevemente cada uno de los riesgos:

- **Eventos Naturales Adversos**
    - **Inundaciones:** Este riesgo ocurre por la presencia de fuertes lluvias que pueden desbordar cursos de agua. Este tipo de eventos ha ocurrido en la zona (por ejemplo, Huracanes ETA y IOTA), causando el cierre temporal de las vías aledañas al Proyecto.
    - **Deslizamientos:** El área de influencia del Proyecto es susceptible a deslizamientos de suelo, provocada por la intensidad de la lluvia acompañada de la pendiente del terreno.
    - **Sismos:** Todo el país se encuentra en una zona propensa a sismos periódicos, lo que debe ser tomado en cuenta dentro de este plan. Por su ubicación la región occidental presenta la gran mayoría de epicentros de sismos.
    - **Vientos fuertes:** Los vientos fuertes pueden producirse por causa de huracanes u otras causas, provocando caída de árboles o daños a estructuras, insumos y materiales.

- **Accidentes/incidentes ocupacionales:** Las actividades de obra, en las diferentes fases del Proyecto, conllevan diversos tipos de riesgos a la seguridad del personal de obra, los cuales pueden ser de tipo ergonómico (por ejemplo, postura, cargas), como físicos (golpes, torceduras, heridas, por ejemplo), mecánicos (mal estado de equipos y vehículos, entre otros) y otros.
- **Enfermedades ocupacionales:** La interacción entre los trabajadores, la presencia de residuos y desechos, pudieran causar enfermedades infectocontagiosas. De igual manera, al encontrarse el Proyecto dentro del Parque Nacional Volcán Barú pudiera producirse enfermedades por picaduras de insectos o mordeduras de animales silvestres, causando zoonosis.
- **Contaminación al aire:** La presencia de equipos y materiales en los frentes de obra podrían causar emanaciones al aire de material particulado (principalmente polvo).
- **Contaminación al suelo y agua:** El derrame de hidrocarburos, desechos líquidos de solventes, pinturas, así como efluentes de letrinas, tanque séptico, alimentos líquidos, residuos domiciliarios, lodos y otros elementos, pueden contaminar el suelo y agua en las diferentes fases del Proyecto.
- **Accidentes/incidentes viales:** La movilización de vehículos y equipos a través del alineamiento del Proyecto pudiera causar accidentes o incidentes con otros transeúntes, tanto de vehículos como turistas que se dirigen hacia la Cima del Volcán Barú.
- **Molestias a transeúntes:** Las afectaciones temporales a la movilidad en la zona, así como la presencia de personal de obras, equipos y materiales pudiera causar molestias puntuales a los transeúntes, lo que, de no ser atendido, mediante una comunicación oportuna podría derivar en situaciones de conflictos.

9.4 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

La presente sección corresponde a una descripción general de las acciones a tomar en el caso de que se requiera la ejecución del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, el cual debe ser presentado a evaluación y posterior aprobación por el Ministerio de Ambiente, antes de dar inicio con la etapa de construcción de este Proyecto, en cumplimiento a la Resolución AG-0292-2008, la cual establece los requisitos para los planes de rescate y reubicación de fauna silvestre en el territorio nacional.

El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora busca establecer las medidas necesarias que deberán aplicarse para asegurar la supervivencia de la fauna y flora del lugar, en caso de que requiera implementarse.

Objetivo

General

Rescatar y reubicar a los individuos de la fauna y/o flora silvestre que pudiera ser afectada por los trabajos ejecutados en el Proyecto.

Específicos

- Minimizar el impacto sobre las poblaciones vegetales y animales que se pueda generar por la ejecución del Proyecto.
- Recuperar y reubicar cualquier especie listada en categoría de conservación, en caso de que hiciese presencia en el área de Proyecto y no pudiera movilizarse por sí misma.
- Proteger y conservar la diversidad faunística presente en el área.
- Determinar y seleccionar el hábitat más adecuado e idóneo para la reubicación de la fauna que pudiera ser afectada e implementar el Plan.
- Capacitar, educar y sensibilizar a los trabajadores de campo en la importancia de ejecutar este plan y sobre la conservación de la fauna.

Inventario de la Fauna Existente

En el Capítulo 7, Descripción del Ambiente Biológico, se presentan los listados de fauna presente en el área. Sin embargo, no se espera que sea afectada directamente, debido a que el Proyecto se ejecutará íntegramente dentro del área de rodadura existente, en un tramo de 4.5 kilómetros hacia la cima del Volcán Barú.

La información del inventario realizado y la actualización de este serán incluidas en el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre que presentará el Promotor ante el Ministerio de Ambiente antes de iniciar las actividades.

Metodología

La metodología establece los métodos y procedimientos a seguir, en caso de tener que implementar el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.

Rescate en campo

Al llegar al sitio del rescate se recorrerá el área para reconocer si las especies de la lista están presentes en el lugar. Cuando se encuentre una especie de la lista, se hará un conteo rápido de los individuos presentes para definir la cantidad de individuos a rescatar.

En el caso de que fuera necesario el rescate de fauna, se debe tener presente que los adultos y crías de las especies rescatadas en el área de ejecución del Proyecto (principalmente las especies de lento desplazamiento, heridas, con crías, especies vulnerables o a objeto de conservación por el Ministerio de Ambiente, CITES y UICN), serán ubicados en un albergue temporal o en un área establecida en las proximidades de las instalaciones del Proyecto, para luego ser trasladadas hacia los hábitats con características ecológicas similares a los sitios donde fueron capturados originalmente.

Se contará con estos espacios custodia temporal dentro del área de Proyecto para animales que sean rescatados y que no puedan ser reubicados de forma inmediata. Todas estas acciones serán coordinadas con el Ministerio de Ambiente.

El procedimiento a seguir se detalla en las próximas secciones.

Captura de Mamíferos

Se espera que las especies reportadas en el área de influencia del Proyecto abandonen por sus propios mecanismos la zona, sobre todo por ser mamíferos pequeños. En caso de ser necesario, se colocará trampas tipo Sherman con cebos apropiados con la finalidad de atrapar el/los individuos y reubicarlos en un sitio cercano que brinde las características que aseguren su supervivencia.

Captura de Aves

Se espera que las aves abandonen por sí mismas el área del Proyecto, las que por alguna razón no puedan volar o movilizarse hacia sitios más seguros, serán rescatadas manualmente o con la ayuda de redes de niebla; de igual manera, en caso de que llegara a haber la necesidad de talar algún árbol (no se prevé en este proyecto), se revisarán estos en busca de pichones o huevos de aves que, luego, serán ubicados en un sitio que reúna las condiciones apropiadas para garantizar su sobrevivencia.

Captura de Reptiles y Anfibios

Los individuos de reptiles y anfibios se localizarán visualmente durante la búsqueda generalizada al revisar los micros hábitats de estas especies. Cuando se encuentre un individuo, este será capturado manualmente con redes o ganchos herpetológicos y luego serán colocados en sacos de tela. Posteriormente a su captura, los animales serán trasladados a un área que les brinde un hábitat adecuado y seguro, el cual podría estar localizado en áreas naturales cercanas con características ambientales similares a las presentes en el sitio de estudio.

Se debe resaltar que también es factible implementar una perturbación controlada mediante la reubicación de nidos, para facilitar su reubicación.

Posibles sitios de reubicación definitiva

La reubicación definitiva de animales silvestres es un tema delicado, razón por la cual es de suma importancia tomar en cuenta sus patrones de conducta, hábitos de desplazamiento y hábitos de alimentación. Antes de reubicar a los animales en su nuevo hábitat natural (reubicación definitiva), se deben verificar los siguientes aspectos:

- La existencia de la especie en el sitio de reubicación.
- Similitud entre los sitios de rescate y los de reubicación
- Dinámica poblacional de las especies.
- Una evaluación de la condición del hábitat para determinar, entre otras cosas, su capacidad de carga
- La posible interacción del individuo con las poblaciones locales (depredador - presa, competencia y parásitos).

Considerando que el Proyecto se desarrolla dentro del Parque Nacional Volcán Barú, se prevé que, en caso de requerirse algún rescate, los individuos rescatados sean reubicados en áreas aledañas, que mantienen características similares a su hábitat de origen.

Medidas para el control a la perturbación a la fauna silvestre

Para reducir las posibles perturbaciones sobre la fauna silvestre durante las operaciones del Proyecto se recomienda la aplicación de las siguientes medidas:

- Realizar las labores de construcción en horarios diurnos, ya que durante la noche el ruido se incrementa.
- Prohibir realizar actividades nocturnas asociadas al Proyecto.
- Evitar al máximo los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos, motores encendidos, etc.
- Instalar y mantener en perfectas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias)
- Mantener los vehículos en buenas condiciones y disponer de sistemas de escapes adecuados y eficaces.
- Prohibir la alimentación, acoso, acercamiento y cualquier otra actividad de interacción con animales silvestre.

- Recolectar diariamente los desechos, mantenerlos en contenedores debidamente sellados (que no puedan ser abiertos por animales) y trasladarlos fuera del PNVB, de preferencia, en forma diaria.

Medidas para el control al riesgo de atropello de los animales silvestres

En vista de que, durante la construcción y etapa de cierre, algunos animales se pudieran acercar al área de trabajo en busca de algunos recursos, el paso de camiones, maquinaria de equipo pesado y vehículos podría generar el atropello de algunos de estos animales. Por lo tanto, se hace necesario tomar medidas para reducir las posibilidades de que ocurran estos tipos de accidentes. Entre las medidas recomendadas se encuentran:

- Instalación de letreros y/o señalizaciones, en áreas específicas en donde se haya identificado el paso frecuente de fauna, que indiquen a los conductores reducción de velocidad por a la presencia de animales.
- Brindar inducción al personal de obras y proveedores de insumos y materiales sobre la presencia de fauna y manejo seguro y responsable.

Normas aplicables

- Listado de Especies de Fauna y Flora Amenazadas y en Peligro de Extinción. Resolución No. DM-0657-2016 del 16 de diciembre de 2016. Gaceta oficial No 28187-A.
- Resolución AG- 0292- 2008. "Por la cual se Establecen los Requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre" Gaceta Oficial Digital, lunes 16 de junio de 2008.
- U.I.C.N Red List of Threatened Species.
- CITES. International convention on trade of endangered species.

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 objetivo del Plan de Educación Ambiental es orientar a promotores, contratistas, trabajadores y subcontratistas, sobre la adecuada gestión de sus actividades, para prevenir y reducir las potenciales afectaciones al ambiente que pudieran causar, a través de un proceso continuo de capacitación sobre temas ambientales. Este plan está enfocado hacia el personal que laborará en el Proyecto en sus diferentes etapas.

Las capacitaciones incluirán temas relacionados con el medio ambiente, salud y seguridad ocupacional, bioseguridad y el medio social en general. En estas capacitaciones se instruirá a la mano de obra del Proyecto sobre los compromisos derivados del EsIA, a través del PMA, y de la Resolución de Aprobación del EsIA, que deben ser implementados durante las diferentes fases del Proyecto.

La capacitación del personal deberá realizarse en forma diaria mediante charlas cortas, así como en inducciones al inicio de su contratación y sesiones de entrenamiento específico sobre los diferentes planes que comprende el Plan de Manejo Ambiental. Un tema de gran relevancia se refiere a la capacitación sobre el Parque Nacional Volcán Barú, la biodiversidad del área y las medidas para su protección y manejo.

La capacitación será conducida por personal o consultores calificados en materia ambiental, social y de seguridad y salud, familiarizado con el Proyecto, tomando en consideración sus posibles impactos ambientales y sociales. Estas capacitaciones serán debidamente documentadas aportando información específica sobre: temas desarrollados, fecha, número de participantes, datos generales de los participantes, firma de los participantes y firma de la persona que dictó la capacitación. Se incluirá evidencia fotográfica de la capacitación.

En ese sentido, considerando que la etapa de construcción es de solo seis meses, se sugieren módulos de capacitación, como se expone en la siguiente tabla. Se incorpora además la sensibilización ambiental que se brindará a los residentes del lugar más próximo al Proyecto (Camiseta).

Tabla 9-8. ***Contenidos de los módulos de Educación Ambiental***

Módulo	Temas	Cronograma	Dirigido a	Responsable
1 Inducción	Plan de Manejo Ambiental del EsIA Resolución de Aprobación PNVB	Previo al inicio de actividades de construcción y cada vez que ingrese un nuevo trabajador de obra. Previo a cada actividad de mantenimiento en operación	Ingeniero residente Capataz Trabajadores de obra Trabajadores de mantenimiento	Personal calificado dentro del Proyecto y/o consultor socioambiental Promotor del proyecto y/o personal asignado por este
2 Seguridad y Salud	Buenas prácticas de salud y seguridad ocupacional, manejo integral de desechos	Al inicio de obra y diariamente (charlas cortas). Al inicio de actividades de mantenimiento en operación	Trabajadores de obra	Persona asignada por Contratista o Capataz
3 Área Protegida PNVB	Conservación y protección del PNVB y su biodiversidad	Diariamente, dentro de charlas cortas. Tercer mes de construcción	Trabajadores de obra Residentes de Camiseta	Personal calificado dentro del Proyecto y/o consultor socioambiental
4 Riesgos y Contingencias	Simulacro interno	Primer mes de construcción Al inicio de actividades de mantenimiento en operación	Ingeniero residente Capataz Trabajadores de obra	Personal calificado del Proyecto y/o consultor socioambiental

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

Las actividades al personal del Proyecto se realizarán de forma presencial y podrán contar con material de apoyo (tríptico, folleto). La sensibilización a los residentes de Camiseta sobre la conservación y protección del PNVB y su biodiversidad se realizará mediante la entrega de un tríptico informativo en la comunidad.

Normas aplicables

- Ley Nº 6 de 22 de enero de 2002, Que dicta normas para la transparencia en la gestión pública, establece la acción de Hábeas Data y dicta otras disposiciones.
- Decreto de Gabinete N0. 252, de 30 de diciembre de 1971 "Por la cual se crea el Código de Trabajo."
- Ley 10 de 1 de julio de 1992 "Por la cual se adopta la educación ambiental como una estrategia nacional para conservar y desarrollar los recursos naturales y preservar el ambiente, y se dictan otras disposiciones"**.**
- Ley 83 de 2014 "que establece la enseñanza obligatoria de la educación ambiental y la gestión integral de riesgo de desastres".

9.6 Plan de Contingencia

Una vez inicie la etapa de construcción bajo responsabilidad del Promotor y durante las actividades de mantenimiento del tramo vial (4.5 km) en operación, el personal de obras pudiera estar expuesto a riesgos naturales y antrópicos que obliguen a brindar una respuesta inmediata y de manera adecuada, por parte del contratista/subcontratistas de las obras. Por esta razón, el Plan de Contingencia establece los lineamientos básicos a considerar.

Objetivo

Reducir la posibilidad de daños a las personas, la propiedad y al ambiente por causa de las actividades que se realizarán durante las diferentes fases del Proyecto, con lo cual se busca:

- Proteger la vida de las personas potencialmente afectadas, infraestructura y equipos de obra.
- Preservar la calidad del entorno ambiental donde se desarrolla la obra.
- Reducir los riesgos y grado de afectación que pudiera sufrirse por causa de estos en el área de Proyecto.

Prioridades de Actuación

En aquellos casos en los cuales se presenten situaciones de emergencias múltiples, se establecerá un orden de prioridades, tal como se presenta a continuación:

- Protección de vidas humanas;
- Protección de contaminación de cuerpos de agua en el área,
- Protección de contaminación a la vida silvestre.
- Protección a los recursos naturales del entorno

Medidas principales

Las medidas mínimas de contingencia que debe adoptarse frente a la presencia de alguno de los riesgos previstos son:

- Los frentes de obra deben contar con equipo y material adecuado para sofocar incendios, así como para controlar derrames de combustibles u otras sustancias peligrosas.
- Se mantendrá un sistema eficiente y seguro de comunicación entre el encargado de las obras y el cuerpo de bomberos más próximo, para el caso de que ocurran accidentes.
- Se establecerá un buen sistema de alerta, a fin de prevenir oportunamente al personal y dar los primeros auxilios a las personas accidentadas.
- Contar con el equipo, material adecuado y personal capacitado para la toma de acciones rápidas y efectivas, en caso de que ocurran derrames o accidentes diversos.
- Se designará una persona para monitorear las comunicaciones de SINAPROC por posibles eventos naturales adversos que requieran la evacuación del personal.

Responsabilidades

Durante la etapa de construcción, el Contratista es responsable de la implementación de todas las medidas que se establecen en el plan de contingencias, con el debido acompañamiento y corresponsabilidad del promotor del Proyecto. Después de la entrega de la construcción y durante la etapa de operación, el promotor asumirá la implementación del Plan durante las actividades de mantenimiento del tramo vial, en caso de que continue su apoyo al MOP para este fin. De darse la fase de cierre, la empresa encargada de las actividades de demolición, desinstalación y rehabilitación será responsable de su ejecución.

Las personas asignadas por los Contratistas y organismo ejecutor tendrán la responsabilidad de coordinar todas las medidas de respuesta a emergencias y conocerán en detalle todos los aspectos del Plan de Contingencias, que incluye todas las operaciones y actividades en los sitios de trabajo, la ubicación y características de los residuos manejados, así como la ubicación de los registros y el esquema de distribución de las zonas de trabajo. A continuación, se presenta un resumen de sus responsabilidades.

El Ingeniero Residente, en construcción, tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:

1) Velar porque se cuente con los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para la implementación del Plan de Contingencias.
2) Aprobar los reportes de contingencias, cuando sea necesaria su elaboración, y remitirlo a las autoridades correspondientes.
3) Vigilar el cumplimiento del Plan de Contingencias coordinando con el Capataz las reuniones e inspecciones regulares para garantizar la implementación de este.
4) Investigar los accidentes o incidentes que ocasionen la activación del Plan de Contingencias, elaborar el 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.
5) Mantener contacto directo con el cuerpo de bomberos más cercano, en el caso de la ocurrencia de una emergencia.

6) Coordinar, cuando así se requiera, la participación de las autoridades y otros recursos externos, para la atención de contingencias.
7) Garantizar que se encuentren en el sitio, en forma accesible y en cantidades suficientes, los equipos y materiales adecuados para el control de contingencias.
8) Coordinar los entrenamientos que sean requeridos para la correcta implementación del Plan de Contingencias.

El Capataz en campo tendrá la responsabilidad de:

1) Evaluar los riesgos y las medidas a aplicar previo a la ejecución de sus tareas.
2) Implementar el Plan de Acción apropiado a la situación según se requiera.
3) Mantener una estrecha comunicación con el Ingeniero Residente en cuanto a las medidas de seguridad, su cumplimiento y la activación de los planes de acción.
4) Coordinar con las diferentes instancias del Proyecto las acciones de atención a emergencias.
5) Garantizar que el personal a su cargo conoce y puede aplicar los procedimientos definidos en los planes de acción de este Plan de Contingencias.
6) Confeccionar los reportes de contingencias cuando se requieran.

Coordinación con las Autoridades Locales

Previo al inicio de los trabajos, el Contratista deberá efectuar los acuerdos necesarios con el Cuerpo de Bomberos de Boquete, Policía y Equipos de Emergencia que puedan requerirse en caso de que se presente alguna contingencia, con el objeto de acordar los mecanismos de notificación y acceso a los sitios que correspondan dentro de las áreas de trabajo en caso de requerirse su apoyo durante emergencias. Por otro lado, se debe informar 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. Igualmente, se debe invitar a las autoridades locales a que inspeccionen los sitios de trabajo.

Lista de Contactos

A continuación, se presenta una lista general de contactos, en caso de contingencias. Esta información debe permanecer en un lugar accesible, y ser del conocimiento de todo el personal.

Tabla 9-9. ***Información de contacto en caso de una contingencia***

Contacto	Teléfono	Detalle
Hospital Rafael Hernández en David	775-2160	Central telefónica
MINSA Boquete	720-2480	Ambulancias Atención médica
Cuerpo de Bomberos	103	Urgencias e incendios Ambulancia
Policía nacional	104	Urgencias
SINAPROC	774-3720	Emergencias
Ministerio de Ambiente	775-3163 774-6671	Derrames / accidentes relacionados a químicos y aguas residuales / incendio
Alcaldía de Boquete	720-1261	Emergencias

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

Nota: Este cuadro debe ser revisado constantemente y actualizado, su primera actualización será al inicio del Proyecto, en la cual se completarán y especificarán los nombres del contacto. Se sugiere hacer un croquis de la localización del Proyecto y suministrarla a los actores externos y colocarla cerca de la lista de contactos para no perder tiempo en ello.

Plan de Acción ante Contingencias

En la Tabla que sigue se presentan los pasos generales a seguir una vez se presenta alguna de las emergencias identificadas.

Tabla 9-10. ***Plan de acción ante contingencias***

Acción ante Contingencia	Responsable
Accidentes de tránsito y uso de equipos y herramientas. Evaluar si la atención al accidentado se puede realizar en sitio (lesión leve que no requiere de una atención en un centro hospitalario) o si es necesario llamar al servicio de ambulancia. Si se contrata el servicio médico, se llamará a éste para que atienda la urgencia o emergencia. Llamar a la ambulancia. No se trasladará a una persona accidentada en vehículos particulares ni de la empresa, salvo que la condición y la situación lo ameriten. - Si la persona esta inconsciente se le debe dar siempre los primeros auxilios. - Alejar a la persona de otros peligros o de la situación de peligro (incendio, explosión, derrame u otra). - Comprobar el pulso y la respiración. - Abrigar al accidentado (siempre), con una manta. - Si se ha llamado al servicio de ambulancia, permanecer junto al accidentado, hablándole para tranquilizarle.	Promotor del Proyecto Contratistas
Incendio/explosión -Establecer el foco del incendio. -Evacuar el área con calma, sin detenerse y sin gritar. -Llamar a los bomberos -No se retrocederá para buscar a otras personas o recoger objetos personales ni vehículos. -Movilizarse al punto de reunión previamente establecido. -Comunicar las ausencias de compañeros, cuando éstas sean detectadas. -Solo personal entrenado deberá tratar de sofocar el incendio	Promotor del Proyecto Contratistas
Derrames -Identificar la naturaleza del material derramado y de ser factible revisar la hoja de seguridad del producto.	Promotor del Proyecto Contratistas

-Colocar barreras para evitar la dispersión del material derramado. -Absorber el producto derramado con un material absorbente y darle al mismo de acuerdo el manejo requerido según su naturaleza de peligroso o no peligroso. -De ser necesario llamar inmediatamente a los bomberos y a SINAPROC. -Si el producto derramado representa un riesgo de incendio, explosión o es volátil se realizará la evacuación de la misma forma que se señala para incendio. -Levantar reporte de daños y efectos.	

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

A continuación, se enlistan los principales equipos e insumos que deben estar disponibles en la empresa para atender una contingencia:

- Radio de comunicación/teléfono
- Extintor tipo ABC cargados
- Kit de emergencias para derrames (aceites lubricantes, producto químico, etc.).
- Palas, bombas, cubos.
- Equipo de primeros auxilios (botiquín que cumpla con estándares internacionales como ANSI o la Cruz Roja).

Evaluación post-evento

Posterior al evento de contingencia, se debe realizar una evaluación que incluya, logística, preparación del personal, el pragmatismo de las medidas contempladas en este plan y el resultado; incluyendo el impacto ambiental y económico de la empresa.

El informe deberá incluir: el número de personas afectadas y que participaron en la respuesta, la cantidad de equipos necesarios, obstáculos, nombres de los que participaron en la atención a la contingencia, impactos ambientales, costos, conclusiones y recomendaciones.

9.7 Plan de Cierre

La recuperación ambiental se realizará después de la finalización de actividades de construcción y en caso de cierre del Proyecto. En este sentido, el plan de recuperación ambiental deberá presentarse en fases, a medida que se vayan cerrando las áreas de obra, con su debido plan de abandono del sitio. Un plan específico para la fase de cierre deberá ser elaborado e implementado, según las condiciones del sitio en ese momento, de llegar a plantearse la necesidad de cierre, lo que no se prevé porque la vía es de importancia para el acceso a fincas aledañas y cima del Volcán Barú. Debe tomarse en consideración que la operación del Proyecto está bajo responsabilidad del MOP por ser vía pública, sin embargo, el Promotor espera poder realizar las actividades de mantenimiento del tramo vial reparado (4.5 km) en esa etapa.

El objetivo de la recuperación ambiental es la restauración de condiciones propicias para el restablecimiento de comunidades biológicas naturales en los sitios de trabajo (recuperación o revegetación naturales).

La recuperación ambiental incluye las siguientes tareas:

- Reconformación del perfil pre-construcción del terreno
- Control de erosión
- Revegetación
- Reforestación, en caso de ser especificado.

El plan de recuperación ambiental se aplicará a todas las áreas que puedan recuperarse.

Una vez removida toda la infraestructura se procederá a restaurar o recuperación ambiental del área afectada, en donde se incluya la revegetación y reforestación con las especies nativas identificadas en el Capítulo 6 de este EsIA, y cualquier otra que fuera descrita en el Plan de Revegetación y Reforestación que se elaborará. De ocurrir esta etapa la responsabilidad e implementar el Plan será del contratista seleccionado para llevar a cabo estas actividades.

Con respecto a la finalización de la etapa de construcción, el Contratista asignado, supervisado por el Promotor del proyecto será responsable de realizar la limpieza y retiro de materiales, insumos y equipos que estén localizados en el área de Proyecto y documentar el proceso (registro fotográfico e inspección).

9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático.

Este apartado contiene los planes de adaptación al cambio climático y el plan de mitigación al cambio climático, como estrategias complementarias para limitar los riesgos derivados del cambio climático, reduciendo las vulnerabilidades y los efectos del Proyecto que puedan desencadenar la contribución de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático.

Los efectos del cambio climático y los desastres naturales representan una amenaza tanto para las comunidades vulnerables, como para obras de infraestructura. En este sentido, la identificación de posibles amenazas o peligros a generarse sobre un determinado Proyecto es un elemento primordial para la consideración de las medidas de adaptación a los efectos del cambio climático durante la ejecución de la obra, y durante su etapa de mantenimiento o vida útil.

Objetivo

Reducir la vulnerabilidad climática en el Proyecto y su área de influencia, a través del incremento de las capacidades de respuesta ante amenazas e impactos del cambio climático y eventos naturales.

Análisis de línea base

Actualmente no existe una situación sin Proyecto, debido a que el área sobre el cual se ejecutará el Proyecto corresponde a un tramo de 4.5 kilómetros a rehabilitar del camino actual que conduce hacia la cima del Volcán Barú por el sector de Camiseta en Boquete. Esta rehabilitación

se realizará sobre la rodadura existente (sin ampliarla) y las cunetas y drenajes ya existentes, los cuales presentan signos de deterioro a consecuencia de la escorrentía superficial que se produce cuando ocurren lluvias y recientemente, por las afectaciones causadas por los huracanes ETA y IOTA generándose cárcavas en el camino existente, de material pétreo y edáfico. Esta vía ha sido adecuada, en varias ocasiones, desde su creación y por ella transitan personal de mantenimiento de las torres de telecomunicación que se ubican en la cima del Volcán, así como personal de MiAMBIENTE, productores agrícolas y turistas. No hay lugares poblados o caseríos en el área de proyecto o su colindancia, por lo cual no se identifica una comunidad vulnerable en la zona del Proyecto. Sin embargo, en el área de influencia indirecta se localizan los lugares poblados de de El Salto y Camiseta, que podrían percibir molestias por el traslado de insumos y materiales al sitio.

Descripción del Proyecto

El Proyecto consiste en la rehabilitación de los 4.5 kilómetros iniciales del camino existente hacia la cima del Volcán Barú, reemplazo de drenajes tubulares transversales y conformación de cunetas. La intención de la rehabilitación de la vía y construcción de cunetas es disminuir la vulnerabilidad sobre los usuarios de la vía.

En la siguiente tabla se detallarán las vulnerabilidades que generará el Proyecto, durante sus distintas fases, sumado a la vulnerabilidad como consecuencia de los efectos del cambio climático.

Tabla 9-11. ***Análisis de la vulnerabilidad del Proyecto en sus distintas fases.***

Etapa	Descripción de la vulnerabilidad
Construcción	La vulnerabilidad del Proyecto varía de moderada a alta, por las características del entorno (Parque Nacional Volcán Barú). Esta vulnerabilidad puede incrementarse por los efectos del cambio climático afectando la ejecución de las actividades programadas, equipos y maquinaria pesada y hasta trabajadores, a consecuencia de eventos naturales adversos o incendios forestales (de naturaleza antrópica o espontánea).
Operación	En esta fase la vulnerabilidad de los usuarios de la vía se reducirá, debido a que se contará con un mejor acceso en caso de requerirse

	evacuación del AP, o traslado de rescatistas hacia el mismo. Una vez establecido el Proyecto, y considerando las características físicas y climáticas del área de influencia, se presenta una vulnerabilidad alta, debido a la exposición del Proyecto a ser afectado por eventos naturales adversos que pueden generar inundaciones de fuentes hídricas y movimiento en masa de material edáfico y vegetativo, principalmente. Estas amenazas desencadenarían la afectación de las infraestructuras por la posible inundación de la carretera y de los drenajes superficiales, aumento de la humedad en el suelo que puede generar riesgo en la integridad estructural, degradación de las capas asfálticas y pavimentos de concreto, expansión térmica en las juntas, entre otros que podrían reducir su vida útil, y requeriría de inversión para la rehabilitación de este.
Fase de abandono o cierre	El promotor del Proyecto no contempla la fase de abandono del Proyecto.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

Caracterización de los impactos

Los impactos del cambio climático identificados para el Proyecto son los que se presentan en la Figura siguiente y corresponden a los impactos que se derivan de los riesgos analizados en el Capítulo 8. Estos impactos ya han sido contemplados en el análisis de impactos del mismo capítulo.

Tabla 9-12. ***Caracterización de los principales impactos de cambio climático al Proyecto***

Tipo	Código	Factor de riesgo (o fuente de peligro)	Riesgo identificado	Impacto
Natural	**R-1**	**Eventos naturales adversos (inundaciones, sismos, precipitaciones extremas)**	Afectación a las obras, accidentes e incidentes	Afectación a la seguridad y salud ocupacional

Tipo	Código	Factor de riesgo (o fuente de peligro)	Riesgo identificado	Impacto
Natural o Antrópico	**R-2**	**Incendios forestales**	Afectación a las obras, accidentes e incidentes	Afectación a la seguridad y salud ocupacional
Antrópico	**R-3**	**Movilización y uso de vehículos, maquinaria y equipos**	Accidentes, incidentes ocupacionales y viales	Afectación a la seguridad y salud ocupacional
	R-4	**Emisión de gases de combustión**	Contaminación al aire	Alteración de la calidad del aire
	R-5	**Derrames, escorrentías, vertimientos**	Contaminación del suelo y agua superficial	Alteración de la calidad del suelo
				Alteración de la calidad del agua superficial
	R-6	**Presencia de personal y actividades de obras**	Molestias a transeúntes y animales silvestres, zoonosis	Molestias a transeúntes
	R-7	**Manipulación de herramientas, insumos y materiales de construcción**	Accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales	Afectación a la seguridad y salud ocupacional

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

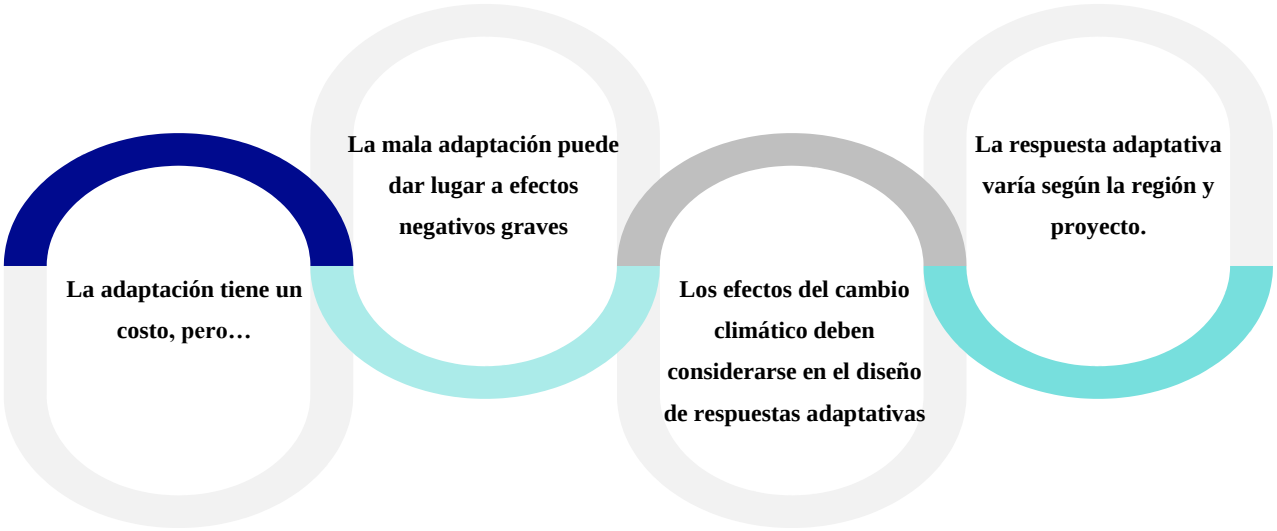
Con respecto al cambio climático, el enfoque de adaptación en proyectos de infraestructura vial consiste en analizar los riesgos para la toma de decisión desde su planificación, evitando desastres que representen pérdidas económicas. Con base en experiencias previas, se analizan las lecciones aprendidas para definir medidas apropiadas.

La ejecución del Proyecto no incrementará la vulnerabilidad existente ante las exposiciones identificadas para el Proyecto, más bien, reducirá la vulnerabilidad que tienen los transeúntes de la vía, ya que las mejoras a la carretera facilitarían el traslado en caso de algún siniestro a

centros de salud y atención médica, así como actividades de rescate. Aunque durante la etapa de construcción pudieran producirse eventos de precipitaciones extremas, que provoquen escorrentía superficial como ha ocurrido hasta ahora, debido a la corta duración de esta etapa (se estima 6 meses), se prevé también que a corto plazo se debe reducir esta afectación. Para ello, lo más importante es que el proyecto contemple soluciones apropiadas para reducir la velocidad de las escorrentías, en especial en las cunetas.

Durante la construcción, los trabajadores de la obra serán las personas vulnerables, en caso de acontecer riesgos de inundaciones, deslizamientos de tierra, sismos, e incendios forestales.

Figura 9-3. **Principios para la adaptación al cambio climático.**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023, a partir de Mendoza & Palomares, 2017.

Algunas de las acciones que se proponen como medidas de adaptación para reducir las amenazas y la vulnerabilidad al Proyecto, se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 9-13. ***Medidas de adaptación al cambio climático, para el Proyecto, según enfoque***

Tipos de medidas de adaptación	
Normativo	
Elaborar y aplicar el Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Contingencias.	
Social	
Comunicación	Establecer comunicación efectiva con los estamentos de seguridad para la prevención y respuesta temprana en la acción ante riesgos climáticos y naturales.
Concientización y entrenamiento	Capacitación a los trabajadores sobre las amenazas climáticas y naturales, las medidas de adaptación que se implementan como parte del Proyecto y las actuaciones en caso de amenazas o contingencias.
Estructural	
Hidrología y drenajes	Mejora de drenaje como disipadores de energía.
	Solución conjunta con obras de drenajes transversales y sistemas de protección.
	Mejora de las cunetas para un mejor control del arrastre de material sólido.
Estructuras	Implementar un programa de mantenimiento oportuno

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

Plan de Monitoreo

El plan de monitoreo especifica las variables o acciones a monitorear para el seguimiento de las medidas de adaptación al cambio climático, antes establecidas.

Tabla 9-14. ***Plan de monitoreo a las medidas de adaptación al cambio climático.***

Enfoque	**N°**	**Medidas de adaptación**	**Frecuencia**	**Etapa**	**Indicadores**
Normativa					
Normativa	P-1	Elaborar el Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Contingencia	Única	Planificación	Incorporación de medidas para reducir riesgos climáticos.
	P-2	Implementar el Plan de Prevención de	Cuando aplique	Construcción y Operación (mantenimiento)	Respuestas ante eventos

Enfoque	N°	Medidas de adaptación	Frecuencia	Etapa	Indicadores
		Riesgos y el Plan de Contingencia			
Social					
Comunicación	C-1	Establecer comunicación con los estamentos de seguridad	Según se requiera	Planificación / Construcción	Registro de comunicaciones
Concientización y entrenamiento	CO-1	Capacitaciones a trabajadores	Diaria y mensual	Construcción	Número de trabajadores que participan de capacitaciones/total de trabajadores Número de capacitaciones en las que se aborda el tema de cambio climático/total de capacitaciones
Estructural					
Hidrología y drenajes	H-1	Mejora de drenajes como disipadores de energía	Única	Construcción	Diseño implementado
	H-2	Mejora de las cunetas para mejor control del arrastre de sedimentos	Única	Construcción	Diseño implementado
Estructuras	E-1	Mantenimiento oportuno	Al menos anual	Operación	Mantenimiento rutinario implementado

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

Plan de vigilancia

El plan de vigilancia permite adaptar las medidas y los indicadores de adaptación a las circunstancias ante un evento climático o natural, con el fin de garantizar el cumplimiento de las medidas establecidas.

A partir de las medidas de adaptación establecidas en la Tabla anterior y sus indicadores de medición, el presente plan de vigilancia persigue los siguientes objetivos:

- Recopilar información del Proyecto para el análisis y validación de la información.
- Utilizar la información para la toma de decisiones estratégicas y adaptar las actividades a los cambios o modificaciones requeridas.

Para poder analizar la vulnerabilidad ante los riesgos que se pueden presentar durante la ejecución del Proyecto y afectación a sus trabajadores por eventos climáticos, se establecen los siguientes modelos de vigilancia que consideran los indicadores para medir el progreso y las fuentes de datos o información que se vigilará.

Tabla 9-15. Plan de vigilancia para las medidas de adaptación al cambio climático

N°	Medidas de adaptación	Indicadores	Actores involucrados	Meta	Frecuencia de recolección de información
P-1	Elaborar el Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Contingencia	Incorporación de medidas para reducir riesgos climáticos.	Promotor Consultores	Planes elaborados e incorporados al EsIA	Única en planificación
P-2	Implementar el Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Contingencia	Respuestas ante eventos	Contratista, subcontratista y, de ser necesario, Promotor	0 accidentes o incidentes asociados a eventos climáticos	Trimestral en construcción
C-1	Establecer comunicación con los estamentos de seguridad	Registro de comunicaciones	Contratista	100% del mecanismo de comunicación implementado, según se requiera.	Trimestral en construcción
CO-1	Capacitaciones a trabajadores	Número de trabajadores que participan de capacitaciones/total de trabajadores	Contratista Capataz Trabajadores	100% del personal de obra capacitado	Mensual

N°	Medidas de adaptación	Indicadores	Actores involucrados	Meta	Frecuencia de recolección de información
		Número de capacitaciones en las que se aborda el tema de cambio climático/total de capacitaciones			
H-1	Mejora de drenajes como disipadores de energía	Diseño implementado	Promotor Contratista	100% de las obras de drenaje del Proyecto mejorados	Única, al finalizar la construcción
H-2	Mejora de las cunetas para mejor control del arrastre de sedimentos	Diseño implementado	Promotor Contratista	100% de las cunetas mejoradas	Única, al finalizar la construcción.
E-1	Mantenimiento oportuno	Mantenimiento rutinario implementado	Promotor Trabajadores eventuales	100% del programa de mantenimiento implementado	Periódica, según se realice en operación.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

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

El plan de mitigación al cambio climático incluye las fuentes de emisión de los GEI identificadas en la sección 4.4 y su respectiva lista de medidas de mitigación, durante la fase de construcción y ejecución del Proyecto.

Tabla 9-16. ***Medidas de mitigación para las fuentes de emisión de GEI***

Fuente de emisión	Medidas de mitigación específicas	Fase del Proyecto		Descripción
		C	O	
Consumo de combustible por flota vehicular del Proyecto.	- Mantenimiento preventivo y correctivo de la flota vehicular a utilizar en el Proyecto, verificando el sistema de escape. - Mantener los vehículos apagados cuando no estén en uso. - Sensibilización sobre no exceder el límite de velocidad del área.	X		Estas medidas se aplicarán durante la etapa de construcción que está bajo responsabilidad del Promotor, Contratista y Subcontratistas.
Consumo de combustible por maquinaria y equipos a utilizar en el Proyecto	- Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y maquinaria a utilizarse en el Proyecto. - Capacitar a los conductores sobre buenas prácticas de manejo y uso eficiente de la maquinaria. - Mantener los equipos y maquinaria apagados, cuando no estén en uso.	X		Esta medida se aplicará para la fase de construcción, bajo responsabilidad del Contratista.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023. Nota: C= Construcción, O= Operación

9.9 Costo de la Gestión Ambiental

Los costos de la gestión ambiental han sido estimados para la fase de construcción, en función de las medidas y planes del Plan de Manejo Ambiental, tomando en consideración las características del sitio donde se desarrollará. No se incluyen los costos de medidas aplicables durante el mantenimiento de la vialidad en el tramo del Proyecto, debido a que esta actividad puede variar, según las necesidades de mantenimiento, por lo que estos costos deberán ser previstos por el Promotor.

Tabla 9-17. *Costos de la Gestión Ambiental*

Actividad	Costo estimado en B/.
Medidas de mitigación, prevención, vigilancia y control	6,500.00
Monitoreo ambiental e informes de cumplimiento (se estiman informes trimestrales en construcción)	4,800.00
Planes de Prevención de Riesgos y Plan de contingencias	5,000.00
Plan de Participación Ciudadana	1,000.00
Plan de Educación Ambiental	1,000.00
Costo de la Gestión Ambiental	**18,300.00**

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

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

Elaborado por:
MSc. Amelia Landau
MSc. Stephanie Morales

Este capítulo presenta la valoración económica de los impactos ambientales y sociales calculados para el Proyecto describiendo las metodologías empleadas para tal fin. A la vez se incorporan los costos y beneficios socioambientales en el flujo de fondos para la actividad.

El análisis de los riesgos e impactos del Proyecto determinó que los impactos negativos son de baja significancia, además de que las medidas de gestión ambiental y social y los planes asociados, de aplicarse adecuadamente, reducirán estos riesgos e impactos. Por otro lado, es importante recalcar que este Proyecto es de beneficio social comunitario y que corresponde a un aporte que hace el Promotor, con base en sus compromisos ante MiAMBIENTE y, en apoyo al MOP. En ese sentido, el Promotor no percibirá rentabilidad de este.

En este capítulo se detalla la metodología y procedimientos de valoración empleados para otorgar un valor económico a los impactos ambientales y sociales susceptibles de valoración. Al respecto, el Costo de la Gestión Ambiental (B/18,300.00) se incorpora en el flujo de fonodos netos.

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

La secuencia de pasos metodológicos que, considerando las limitaciones propias de la información disponible para la valoración de impactos ambientales, procura facilitar este análisis y se desarrolló de la siguiente manera:

- **Paso 1:** Se seleccionaron los impactos del Proyecto, según significancia, sobre los cuales se tiene información disponible que permita su valoración.
- **Paso 2:** Se determinaron las técnicas metodológicas factibles de ser utilizadas para la valoración de los impactos seleccionados.
- **Paso 3:** Valoración económica de los impactos y determinación de costos
- **Paso 4:** Construcción del flujo de costos y beneficios.
- **Paso 5:** Cálculo de la rentabilidad económica del Proyecto, tomando en consideración su beneficio social.

- **Paso 6:** Resultados del Análisis Costo-Beneficio

El criterio de selección consistió en identificar los impactos ambientales negativos más relevantes (entendiendo que estos son directos y de significancia baja) y que fueran susceptibles de ser valorados con metodologías conocidas. Se procedió también a seleccionar los impactos que constituyen externalidades positivas en las etapas del Proyecto, especialmente porque generan beneficios directos a la población a través de la generación de empleo y la dinamización de la economía. Es importante resaltar que, debido a que el Proyecto se considera de interés social, ya que solventa una problemática existente sobre un tramo de vía pública, se siguió el modelo de análisis propuesto por la Guía Metodológica General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública del Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá.[48]

Según la mencionada guía, el estudio financiero **cuando un Proyecto no genera ingresos** debe analizar los costos de inversión y de operación para establecer el valor actual de los costos (VAC) y el costo anual equivalente (CAE), lo que lleva a determinar la sostenibilidad del Proyecto. Considera, igualmente, a los potenciales beneficiarios para el flujo de fondos.

Los impactos ambientales susceptibles de valoración económica, según método propuesto se detallan a continuación:

Impacto	Carácter	Significancia	Método de valoración
Alteración de la calidad del aire	(-)	BAJA	Transferencia de Bienes
Aumento de los niveles de ruido	(-)	BAJA	Transferencia de Bienes
Alteración de la calidad del suelo	(-)	BAJA	Cambio de productividad
Alteración de la calidad de agua superficial	(-)	BAJA	Transferencia de Bienes
Afectación a la fauna silvestre	(-)	BAJA	Transferencia de Bienes

[48] **Ministerio de Economía y Finanzas (2022). Guía Metodológica General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública. Dirección de Programación de Inversiones. Panamá.**

Impacto	Carácter	Significancia	Método de valoración
Afectación a la seguridad y salud ocupacional y vial	(-)	BAJA	Transferencia de Bienes
Molestias a los transeúntes	(-)	BAJA	

A continuación, se presenta la valoración económica de estos impactos ambientales.

Alteración de la calidad del aire.

Para obtener el valor monetario de la alteración de la calidad del aire, se estimaron las posibles emisiones de gases y partículas que pudieran generarse por el uso de vehículos, equipo y maquinaria.

Indicador	**Unidad de medida**	**Valor**
Vehículos, maquinarias y equipos utilizados en construcción	Vehículos	5
Promedio de emisiones anuales de CO2 por vehículo*	Ton/vehículo	27.1
Total de emisiones anuales de CO2	Toneladas	135.5
Costo de contaminantes **	B/ x ton	15.00
Valor económico de la pérdida por emisiones de CO2	**B/**	**2,032.50**

*Datos de Agencia Europea de Medio Ambiente, 2022 para camiones pesados.
**** Se ha calculado para el país más cercano de referencia (Colombia), según datos de** R. Pizarro,"Sistemas de instrumentos de fijación de precios del carbono en América Latina y jurisdicciones de las Américas relevantes", Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/41), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021.

Posteriormente, se consideró la disposición a pagar (DAP) para lo cual se tomaron los costos que está dispuesta a pagar la población por episodios de problemas respiratorios, lo que se estimó en B/60.00 (que equivale a una cita médica privada en la ciudad de David) y se tomó en

consideración el número de trabajadores de la obra (20) que serían los que podrían ser afectados por estas emisiones.

Valor económico del Impacto:

Estimación por Pérdida por Emisiones de CO_2= B/.2,032.50

Estimación por disposición a pagar por problemas respiratorios=20xB/60.00=B/1,200.00

Total estimado=B/.3,232.50

- **Aumento de los niveles de ruido**

Aunque en Panamá no se cuenta con estudios sobre la disposición al pago (DAP) por reducción de ruido y recuperación del bienestar perdido, que es el factor que permite otorgar valoración monetaria a este aspecto, experiencias de otros países permiten calcular el costo de la pérdida de bienestar ocasionado por el exceso de ruido.

Se cita, como referencia, el aporte del economista panameño Rubiel Cajar, quien señala que el DAP para Panamá es de B/1.31por dB(A), lo que equivale a B/15.71 anual. Este especialista también establece una tasa de inflación, estimada en 2% promedio anual, lo que arroja un valor ajustado del DAP de B/1.73, es decir B/22.32 anual a 2018[49].

Con base en esta información se realizó el cálculo que se indica en la Tabla que sigue.

Tabla 10-1. ***Costo de la pérdida de bienestar por aumento de ruido ambiental***

Fuentes emisora	Nivel máximo medido en dBA (Prom. Punto 1 y punto 2)	Decibeles mayores a 60 (norma)	Hogares más cercanos que pudieran afectarse	Costo anual por decibel en B/.	Periodo de exposición (duración proyecto en construcción)	Total Costo del ruido en B/.

[49] MOP (2018). Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Ampliación a seis Carriles – Corredor de las playas. Ensanche Tramo 1: La Chorrera – Santa Cruz, p. 668-669.

Proyecto Promedio de puntos de monitoreo	46.94	25	5	22.32	6 meses	**2,790.00**

Valor económico del Impacto

Estimación de Pérdida de Bienestar por Ruido= B/2,790.00

Alteración en la calidad del suelo

Para la valoración económica del impacto a la calidad del suelo, se estimó el valor económico de la degradación del suelo, a partir de los valores de referencia del Departamento de Protección Ambiental de New Jersey, que, ajustados a los valores IPC al 2017, establecen en B/40.53 el m^3 de descontaminación del suelo. De esta manera, la tabla que sigue muestra los resultados para este análisis.

Tabla 10-2. ***Valoración económica de la degradación del suelo.***

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad / valor
Superficie del Proyecto sujeta a intervenir	Has	Aproximadamente 2.61 has
Probabilidad de contaminación del suelo	%	10%
Profundidad media de afectación	m	0.20
Total de volumen de suelo con riesgo de contaminación	m^3	5,220
Costo de descontaminación	B/,/m^3	B/. 40.53
Costo total de descontaminación		**B/. 21,156.66 de un 10% de suelo con probabilidad de contaminación**

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Valor económico del Impacto:

Estimación por posible necesidad de descontaminación= B/.21,156.66

Alteración de la calidad del agua superficial

Si se analiza el impacto desde la perspectiva de la salud humana, el Banco Mundial (2014) ha estimado el gasto de salud por un paciente en B/83.20 asociados a enfermedades hídricas. Pero debido a que la Quebrada El Emporio se seca en verano y no se utiliza para consumo humano, se incluyó este costo dentro de los costos directos por el establecimiento de las medidas de mitigación ambiental para prevenir la alteración de las aguas superficiales, mediante instalación de letrinas y aplicación de técnicas de retención de sedimentos, entre otras, lo que se registra en los costos de la gestión ambiental.

Desplazamiento de fauna silvestre

El área de estudio se presenta en su mayoría diversidad de hábitat con especies de fácil movilidad. En las colindancias del alineamiento del Proyecto se presentan Bosque Latifoliado Mixto Secundario, Bosque Latifoliado Mixto Maduro, plantaciones de café, cultivos anuales y pasto.

Durante la construcción se realizarán actividades de limpieza y conformación de la calzada y área de cunetas, que involucraran el uso de equipo y maquinaria pesada que generaran gran impacto en la fauna localizada en los alrededores. La fauna que principalmente percibirá este impacto comprende los animales como aves, mamíferos y reptiles identificados tanto diurnos como nocturnos.

Por la realización de rescate y reubicación de fauna, en caso de que se generará la necesidad de trasladarlo a otro hábitat similar, se realiza la siguiente estimación considerando el área de influencia directa del Proyecto y el esfuerzo hombre por día.

Se calculó el costo de rescate y reubicación (estimado en B/500.00 por día) por el tiempo de rescate (6 días a lo largo del Proyecto), dando como resultado lo siguiente.

Valor económico del Impacto:

Costo de rescate y reubicación*tiempo de rescate y reubicación= B/.3,000.00

Afectación a la seguridad y salud ocupacional

Para valorar los costos directos que podrían afectar al Proyecto por accidentes e incidentes ocupacionales/viales se establecieron los siguientes costos directos:

- Costos de horas/hombre perdidas: Se estimaron en 45 (equivalente a 1 semana)
- Costos de daños materiales (se hizo un cálculo global estimado)
- Costos de ambulancia/primeros auxilios
- Costos de hospitalización en caso de accidente grave
- Costos de cuidados médicos posteriores

Con base en lo anterior, la valoración monetaria estableció los siguientes resultados.

Tabla 10-3. ***Valoración económica de accidentes/incidentes ocupacionales y viales***

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio (en B/.)	Total en B/.
Costo de horas hombres perdidas por accidentes	1	18 días	5.90	B/1,062.00
Costo de daños materiales (se estima costo de seguro)	Global	N/A	1,500.00	1,500.00
Costos de servicios médicos	Global	6 meses (7 días hospitalización)	637.50	4,125.00
			TOTAL	**B/6,687.00**

Valor económico del Impacto:

Costo de accidente/incidente ocupacional o vial = B/.6,687.00

Molestias a los transeúntes

Para el cálculo de las molestias a los transeúntes se ha estimado, para la zona de Boquete y considerando posibles limitaciones a la movilidad en la zona, que pueden ralentizar el paso por el área de Proyecto en 1 hora, lo siguiente:

- Costo estimado por hora, por persona, de un transporte de turismo en Boquete (B/50.00)
- Capacidad de carga diaria del Parque Nacional Volcán Barú (autorizada por MiAMBIENTE en 220 personas) entre 8 horas de circulación (27.5 personas por hora)

Con esta información, se estimó el costo de la molestia a transeúntes en B/1,375.00 por una hora de afectación.

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

Para la valoración monetaria de los impactos sociales se consideraron los impactos evaluados: Generación de Empleos y Dinamización de la Economía Local.

- **Generación de empleos**

Tomando en consideración que el Proyecto tendrá una duración de, aproximadamente, seis (6) meses y que se espera un requerimiento de mano de obra directa de 20 personas en construcción y 100 empleos indirectos, se realizaron los cálculos con base en los salarios mensuales promedios directos para el rubro de la construcción, en lo que respecta a los empleos directos, mientras que, para los empleos indirectos, debido a que se desconoce la naturaleza de los empleos que se beneficiarán de forma indirecta, se realiza el cálculo con base en el salario mínimo más alto que establece la normativa.

Tabla 10-4. ***Valoración económica de la generación de empleos***

Indicadores	Unidad de Medida	Valor
EMPLEOS DIRECTOS CONSTRUCCIÓN		

Número de trabajadores directos en construcción	Individuos	20 personas
Salario mensual promedio sector construcción (ayudante)*	B/	1,654.10
Costos mensuales de salarios directos estimados, según número de trabajadores	B/	33,082.00
Total de salarios durante el periodo de construcción (6 meses)	B/	**198,492.00**
EMPLEOS INDIRECTOS CONSTRUCCIÓN		
Número estimado de trabajadores indirectos	Individuos	100 personas
Salario mínimo más alto estimado**	B/	1,011.60
Costos mensuales de salarios indirectos estimados, según número de empleos indirectos	B/	101,160.00
Total de salarios durante el periodo de construcción (6 meses)	B/	**606,960.00**
EMPLEOS DIRECTOS OPERACIÓN		
Número estimado de trabajadores directos	Individuos	4 personas
Salario mínimo más alto estimado para actividades de mantenimiento***	B/	578.70
Monto anual estimado con base en dos mantenimientos en el año	B/	**4,629.60**

*Con base en la estructura salarial vigente del convenio CAPAC-SUNTRACS.
**Con base en el salario mínimo estimado para actividades de comercio (B/2.81 la hora, por 45 horas semanales)
***Con base en el salario mínimo para la Región 1 (donde se localiza Boquete), según Decreto Ejecutivo No. 74 de 31 de diciembre de 2021, para actividades de recolección, tratamiento y eliminación de desechos que podrían estar asociadas a los mantenimientos viales (B/2.97 la hora y 45 horas semanales).

Valor económico del Beneficio Económico por Generación de Empleos

Empleos directos= B/.198,492.00

Empleos indirectos=B/.606,960

Total= B/.805,452.00

Para la operación, se estima una planilla anual de B/4,629.60, considerando que se prevén 2 mantenimientos anuales, por un periodo de 2 meses máximo en total.

- **Dinamización de la Economía Local**

La inversión del Proyecto se estima en 2.5 millones de balboas, en seis (6) meses. Esto representa un aproximado de B/416,666.66 mensuales. Se calcula que, aproximadamente, el 60% podría generar incremento en la circulación monetaria esperada.

Según el Consejo Nacional de la Empresa Privada (CoNEP, 2021), el efecto multiplicador de la inversión en construcción es de 0.64.[50] Según esto, el beneficio generado se obtendrá de multiplicar los siguientes factores, donde DEL representa la dinamización de la economía local:

Mi=Monto total de la inversión (B/2,500,000.00 millones)

Emp=Efecto multiplicador del sector construcción (0.64)

Ie=Impacto en la economía (60% de la inversión)

Valor Económico de la Dinamización de la Economía por el Proyecto

DEL=2.5M*0.64*60%=B/960,000.00

[50] **SENACYT (2019). Análisis de los determinantes económicos del déficit de inversiones en investigación y desarrollo en PTY. Innovos Grupo. Mayo, 2019.**

El cálculo anterior arroja que la economía local puede dinamizarse en 960,000 balboas, anualmente.

Tomando en consideración que el Proyecto es de beneficio social y no generará ingresos al Promotor durante su operación, los beneficios económicos de los impactos positivos suman B/960,000.00.

Con respecto a los costos del Proyecto, estos se refieren a los costos de inversión, los costos de mantenimiento, los costos de la gestión ambiental y los costos de las externalidades analizadas.

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.

La metodología por seguir para completar los elementos solicitados en esta sección del EsIA es la de Análisis de Costo-Beneficio, que implica cuantificar los costos y beneficios asociados al Proyecto durante su vida útil o durante un periodo de tiempo determinado.

Considerando que la responsabilidad del Promotor del Proyecto se produce solo durante la etapa de construcción de este, debido a que es un proyecto para mejorar una vía pública existente que está bajo administración del MOP, para la elaboración del Flujo de Fondos Netos Económicos con las externalidades, se consideró un horizonte de 5 años.

La mencionada matriz se construye usualmente con la información sobre beneficios financieros, los costos de inversión y los costos de mantenimiento, como ya se ha mencionado. Sin embargo, la incorporación de las externalidades sociales y ambientales del Proyecto existe que el análisis económico contenga, además, los beneficios sociales, los beneficios ambientales y los costos de la gestión y los costos ambientales, dando como resultados la siguiente matriz.

Tabla 10-5. ***Flujo de Fondos Netos para la evaluación económica incorporando externalidades y cálculo del VAN***

Beneficios/Costos	**Horizonte de Proyecto (años)**					
	0	1	2	3	4	5
BENEFICIOS	0	0	0	0	0	0
Directos	0	0	0	0	0	0
Externalidades						
Generación de empleo		805,452	4,629.60	4,629.60	4,629.60	4,629.60
Dinamización de la economía		960,000	960,000	960,000	960,000	960,000
Total Beneficios		**1,765,452**	**964,629.60**	**964,629.6**	**964,629.6**	**964,629.6**
COSTOS						
Directos						
Inversión	2,500,000					
Costos de operación y mantenimiento*		10,000.00	5,000.00	5,000.00	5,500.00	5,500.00
Costos de la Gestión Ambiental		18,300.00	900.00	900.00	900.00	900.00
Externalidades						
Alteración de la calidad de aire		3,232.50				
Alteración del nivel de ruido		2,790.00				
Alteración de la calidad del agua superficial		21,156.66				
Afectación a la fauna		3,000.00				
Afectación a la seguridad y salud		6,687.00				
Molestias a transeúntes		1.375.00				
TOTAL COSTOS	**2,500,000**	**71,541.16**	**5,900.00**	**5,900.00**	**6,400.00**	**6,400.00**
FLUJO NETO	(-2,500,000)	1,693,910.84	1,688.010.84	1,682,110.84	1,675,710.84	1,669,310.84
FLUJO NETO ACTUALIZADO	(-2,500,000)	-796,089.16	891,921.68	2,574,032.52	4,249,743.36	5,919,054.20

*Con base en información estimada por el Promotor.

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

Este ítem no aplica para estudios categoría II.

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

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

En este capítulo se presenta la información sobre el equipo de consultores y personal de apoyo que participaron en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

11.1 Lista de nombres, firmas y registros de los consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.

Nombre del consultor, registro y firma.	Especialidad y componente que elaboró.
María Amelia Landau R. Cédula: 4-138-630 IRC 076-01 (Act. DEIA-ARC-077-2020)	**Especialidad:** Socióloga, MSc. Cambio Climático y Desarrollo Sostenible. **Componente en el EsIA:** Dirección de proyecto Control de calidad Identificación, valorización de riesgos e impactos ambientales, caracterización del estudio de impacto ambiental Descripción del ambiente socioeconómico
Diana C. Troetsch G. Cédula: 4-742-1035 IRC 042-2019 (Act. DEIA-ARC-050-2022)	**Especialidad:** Ciencias Ambientales y Recursos Naturales. Especialista en Biología **Componente en el EsIA:** Descripción del proyecto Identificación, valorización de riesgos e impactos ambientales, caracterización del estudio de impacto ambiental Plan de Manejo Descripción del Ambiente biológico
Juan M. Madrid R. Cédula: 4-746-2049 IRC 046-2019 (Act. DEIA-ARC-059-2022)	**Especialidad:** Biología **Componente en el EsIA:** Descripción del Ambiente biológico Monitoreo de flora y fauna

CONCEJO MUNICIPAL DE BOQUETE
REPÚBLICA DE PANAMÁ
CHIRIQUÍ

352

Rosa C Caballero Secretaria del Concejo Municipal de Boquete, con cédula de
ntidad personal No. 4-724-1635
función de Notaría Pública que se confiere el artículo 1718 del Código Civil.

CERTIFICO

que la firma que aparece en el presente documento son puño y letra de
María Landau Ced N° 4-138-630, Diana C. Troetsch
G. Ced N° 4-742-1035, Juan M. Madrid R. Ced N° 4-746-2049
de la cual doy fe a los 18 días del mes de Julio de 2023

Rosa C Caballero
Secretaria del Concejo en función de Notaría Pública

CONCEJO MUNICIPAL DE BOQUETE
REPÚBLICA DE PANAMÁ
CHIRIQUÍ

Stephanie C. Morales Cédula: 4- 769-689 IRC-041-2019 (Act. DEIA-ARC-041-2022)	**Especialidad:** Ingeniera en Cuencas y Ambiente, MSc. en Economía, Desarrollo y Cambio Climático. **Componente en el EsIA:** Descripción del Ambiente físico y aspectos de cambio climático. Componente cartográfico Apoyo en el análisis económico del Proyecto a través de la incorporación de costos por impactos ambientales y socioeconómicos.
María Rubio Camarena Cédula: 4-134-2641 DEIA- IRC 080-2020	**Especialidad:** Ingeniera Industrial, Maestría en Gestión Ambiental. **Componente en el EsIA:** Descripción del Proyecto, obra o actividad. Apoyo en el componente de ambiente físico.
GRUPO ALC CONSULTORES, S.A. DEIA-IRC-042-2021 **María Amelia Landau** **Apoderada Legal** **4-138-630**	Responsable del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II "Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú".

Yo, ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá, con cédula de identidad personal No. 4-201-226.

CERTIFICO:

Que dada la certeza de la identidad del(los) sujeto(s) que firmó(firmaron) el presente documento, su(s) firma(s) es(son) autentica(s).

Panamá, SEP 27 2023

Testigo Testigo

Licenciada ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá

PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ
NOTARÍA TERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
A.J.C 3°

Esta autenticación no implica responsabilidad de nuestra parte, en cuanto al contenido del documento.

11.2 Lista de nombres y firmas de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.

El equipo consultor a cargo de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental estuvo integrado por los siguientes profesionales:

Nombre, idoneidad y firma.	Responsabilidades
Miriam Sánchez Cédula: 8-915-123 Id. 2023-120-001 JTIA	**Especialidad:** Ingeniera Ambiental **Apoyo en el EsIA:** Apoyo en el medio físico y cambio climático.
Eliécer Andrés Lay Cédula: 4-762-1326 N/A	**Especialidad:** Maestría en Gestión Ambiental y Sostenibilidad **Apoyo en el EsIA:** Apoyo en el medio físico y registro fotográfico.
Gustavo Guevara Cédula: 8-295-137 N/A	**Especialidad:** Educador Social **Apoyo en el EsIA:** Apoyo en la descripción del componente socioeconómico y participación ciudadana.
Vanessa Sánchez Pasaporte: 170920353 Id. 30-22 DNPC	**Especialidad:** Antropóloga **Apoyo en el EsIA:** Apoyo en la descripción del ambiente socioeconómico, aspectos histórico-cultural.
Rosalinda Santiago Cédula: 4-779-1198 Id. 10,870-22	**Especialidad:** Ingeniera en Agronegocios y Desarrollo Agropecuario **Apoyo en el EsIA:** Apoyo en la participación ciudadana.
Mildred Barton Cédula: 4-705-361 Id. 314	**Especialidad:** Socióloga **Apoyo en el EsIA:** Apoyo en la participación ciudadana y descripción del ambiente socioeconómico.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023

CONCEJO MUNICIPAL DE BOQUETE
REPÚBLICA DE PANAMÁ
CHIRIQUÍ

ROSA C CABALLERO Secretaria del Concejo Municipal de Boquete, con cédula de
identidad personal No. 4-724-1635
en función de Notaría Pública que se confiere el artículo 1718 del Código Civil.

CERTIFICO

que la firma que aparece en el presente documento son puño y letra de
Miriam Sanchez 8-915-123, Eliecer Loy 4-762-1326, Gustavo Quevara 8-291-137, Vanessa Sanchez Ced N°1709203 53, Rosalinda Santana 4-779-1198, Mildred Barton 4-705-361
de la cual doy fe a los 18 días del mes de Julio de 2023

Rosa C Caballero
Secretaria del Concejo en función de Notaría Pública

CONCEJO MUNICIPAL DE BOQUETE
REPÚBLICA DE PANAMÁ
CHIRIQUÍ

Grupo ALC Consultores, S.A. está debidamente registrada ante el Ministerio de Ambiente, como Consultora Ambiental, bajo el No. DEIA-IRC-042-2021. Todo el equipo de especialistas que participó en la elaboración del EsIA forma parte de la empresa consultora.

Los datos generales de la empresa consultora se enuncian a continuación:

GRUPO ALC CONSULTORES, S.A.			
REGISTRO DEIA-IRC-042-2021	UBICACIÓN Oficina Panamá: Edificio Edison Corporate Center, Torre A, Piso 11, No. 11E Oficina Chiriquí: Ave. Central, Boquete, No. 6058	Representante Legal: Eliécer A. Lay 4-132-399 Apoderada Legal: María Amelia Landau 4-138-630	Datos de contacto Correo: gerencia@alcglobal.com Tel. (507) 375-3727 (507) 730-9182

Yo, María Amelia de Lourdes Landau Ruíz, con cédula de identidad personal No. 4-138-630, en mi calidad de Apoderada Legal de Grupo ALC Consultores, S.A., empresa inscrita en el registro de consultores ambientales mediante Resolución DEIA-IRC-042-2021, hago constar que es de mi conocimiento que los consultores ambientales que forman parte del registro de consultor de la empresa y otros que, actualmente laboran en nuestra empresa, han elaborado y presentado el **Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del Proyecto Rehabilitación de un Tramo de Camino de una Longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú".**

María Amelia Landau
Apoderada Legal
Grupo ALC Consultores, S.A.

12.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El Proyecto se localiza en la zona de uso intensivo del Parque Nacional Volcán Barú.
- El objetivo del Proyecto es la rehabilitación de 4.5 km del camino existente que, actualmente, va desde Bajo Boquete, a la altura de El Salto, hasta la cima del Volcán Barú.
- La rehabilitación de un tramo de camino obedece a los estragos causados por los huracanes ETA y IOTA y el deterioro propio de un camino de material edáfico y pétreo, que cada temporada lluviosa se deteriora más, así como las cunetas de tierra que tiene actualmente y las alcantarillas que se han utilizado.
- La rehabilitación se producirá desde el área donde se localiza la caseta del Ministerio de Ambiente hasta pasando Finca Oasis, con una duración de seis (6) meses para la etapa de construcción y, en operación, se plantean mantenimientos periódicos (entre uno y dos anuales).
- Aunque el camino es una vía pública administrada por el MOP-MiAMBIENTE, el Promotor, atendiendo a los compromisos adquiridos como parte de su concesión dentro del área protegida, desea realizar la inversión que coadyuvará a reducir la vulnerabilidad y riesgos que enfrentan los transeúntes de esta vía.
- Por localizarse dentro de un área protegida, el EsIA se categorizó como Categoría II. Sin embargo, el análisis de línea de base, riesgos e impactos permitió determinar que los impactos negativos del Proyecto son de baja significancia y los positivos, de significancia moderada.
- Todos los impactos identificados y medidas de prevención y alerta temprana para atender los riesgos planteados son de fácil aplicación y siguen la Jerarquía de la Mitigación.
- El Plan de Manejo Ambiental incorpora los principales planes que se requieren para asegurar el adecuado seguimiento, control y vigilancia a las actividades de la obra y a la aplicación de las medidas que reduzcan la probabilidad de que ocurran los impactos

previstos y/o situaciones que deriven en daños por riesgos identificados, tanto de naturaleza antrópica como natural.

Algunas recomendaciones adicionales a las ya establecidas en el PMA y que emanan de la elaboración del presente documento son:

- Procurar mantener una comunicación fluida con la administración del área protegida, los guardaparques y partes interesadas.
- Brindar atención expedita a cualquier reclamación que pueda ser presentada por partes interesadas.
- Coadyuvar esfuerzos con las autoridades locales para minimizar las molestias durante la etapa de construcción del Proyecto.
- Cumplir con toda la normativa socioambiental y de seguridad y salud ocupacional y vial que aplique para el Proyecto y que se encuentre vigente en la República de Panamá.
- Potenciar el beneficio del Proyecto, identificando oportunidades para la contratación de mano de obra local durante las actividades de construcción y el mantenimiento previsto para este.

13.0 BIBLIOGRAFÍA

Angehr, G.R. y Dean, R. 2010. The birds of Panama: a field guide. A Zone tropical Publication, from Comstock Publishing Associates, Cornell University Press.

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 2004. Plan de Manejo Parque Nacional Volcán Barú.

Autoridad Nacional del Ambiente. 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá.

CATIE (2016). Definición de Bosques Secundarios y Degradados de Centroamérica. Disponible en: https://docplayer.es/66885959-Definicion-de-bosques-secundarios-y-degradados-en-centroamerica.html

CEPAL. 2014. Índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe. Disponible en: https://scioteca.caf.com/handle/123456789/517

Cifuentes, P. (1979). La calidad visual de Unidades Territoriales. Aplicación al Valle del río Tiétar. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica, Madrid.

Comisión Nacional Forestal 2012. Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Informe de Resultados 2004-2009.

Comité de Alto Nivel de Seguridad Hídrica (2016). Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para todos. Disponible en: https://www.senacyt.gob.pa/wp-content/uploads/2018/12/3.-Plan-Nacional-de-Seguridad-Hidrica-2015-2050-Agua-para-Todos.pdf

Conde, M. 2013. Caracterización geotécnica de Materiales Volcánicos de Baja Densidad. Disponible en: https://eprints.ucm.es/22311/1/T34615.pdf

Conesa Fernández, V. 1995. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Contraloría General de la República (2023). Censos Nacionales de Población y Vivienda. Datos preliminares.

Contraloría General de la República (2010). Censos Nacionales de Población y Vivienda. Volumen 1, 2 y 3.

Contraloría General de la República (2011). Censo Nacional Agropecuario.

Dudley, N. (Editor) (2008). Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas. Gland, Suiza: UICN. x + 96pp.

ETESA. 1999. Mapa hidrogeológico de Panamá. Disponible en: https://www.hidromet.com.pa/uploads/documentos/Nota_Explicativa_Hidrogeologico.pdf

Glosario del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2013). Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf

Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables. (1994). Resolución No. 9 del 28 de junio de 1994. Crea el Sistema Nacional de Áreas silvestres protegidas, ente Administrativo del Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables, y se definen cada una de sus Categorías de Manejo.

Karbhari, V., & Lee, L. (2009). Vibration-based damage detection techniques for structural health monitoring of civil infrastructure systems. En V. Karbhari, & F. Ansari, Structural health monitoring of civil infrastructure systems (págs. 177 - 212). Boca Raton: CRC Press LLC.

Gómez A, K. (2010). Análisis de representatividad de la biodiversidad e identificación de sitios prioritarios para la conservación en la XIV región de los ríos. Universidad Austral de Chile

Kim, J. H; Jackson, R. B. (2012). A Global Analysis of Groundwater Recharge for Vegetation, Climate, and Soils. Vadose Zone Journal, 11(1), 0. doi:10.2136/vzj2011.0021ra

Margalef, R. (1998). Ecología. Novena edición. Barcelona, España: Ediciones Omega S.A.

Margules C, R Pressey. (2000). Systematic conservation planning. Nature 405: 243-253 pp.

Ministerio de Economía y Finanzas (2017). Pobreza y desigualdad en Panamá. Disponible en: https://www.mef.gob.pa/wp-content/uploads/2020/12/Informe-del-Indice-de-Pobreza-Multidimensional-de-Panama-2017.pdf

Ministerio de Ambiente (2022). Diagnóstico de áreas propensas a inundaciones en Panamá.

Ministerio de Ambiente (2022). Sistema de Monitoreo y Evaluación de la adaptación al Cambio Climático en Panamá. Diagnóstico de áreas propensas a inundaciones en Panamá. Disponible en: https://climateactiontransparency.org/wp-content/uploads/2023/02/2.1.2-Diagnostico-de-Zonas-Propensa-a-Inundaciones.pdf

Ministerio de Ambiente. (2022). Guía técnica de cambio climático para Proyectos de inversión pública.

Ministerio de Ambiente. (2016). Resolución N°DAPVS-0006-2016. Por la cual se aprueba el Plan de Uso Público del Parque Nacional Volcán Barú.

Ministerio de Ambiente. (2019). Estrategia Nacional de Cambio Climático. Disponible en: https://dcc.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/07/Estrategia_nacional_de_cambio_climatico.pdf

Ministerio de Ambiente. (2021). Estándar Técnico de Reduce tu Huella Corporativo – Carbono de la República de Panamá. Disponible: https://rth.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/04/Estandar-Tecnico-RTH-Corporativo-Carbono-2021.pdf

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

Ministerio de Economía y Finanzas (2012). Atlas Social de Panamá.

Ministerio de Salud. (2021). Listado de instalaciones de salud de Panamá año 2021.

Mohan, C.; Western, A.; Wei, Y.; Saft, M. (2018). Predicting groundwater recharge for varying land cover and climate conditions – a global meta – study. Hydrology and Earth System Sciences. 22, 2689–2703. https://doi.org/10.5194/hess-22-2689-2018

Whittemore, D.; Butler, J.; Wilson, B. (2016). Assessing the major drivers of water-level

declines: new insights into the future of heavily stressed aquifers, Hydrological Sciences Journal, 61:1, 134-145, DOI: 10.1080/02626667.2014.959958

Moreno, R. Andisoles. Universidad Politécnica de Valencia.

Moreno, R; Ibañez, A.; Gisbert, B. (2007) Andisoles. Universidad Politécnica de Valencia. Disponible en: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/13676/Andisoles.pdf

Perucho, A. (2018). Comportamiento mecánico de las rocas. Disponible en: http://ingenieriacivil.cedex.es/index.php/ingenieria-civil/article/view/26

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2020). Índice de pobreza Multidimensional a nivel de distritos y corregimientos, usando los censos de población y vivienda de Panamá. Disponible en: https://www.mppn.org/wp-content/uploads/2020/10/Panama-IPM_Digital_3-30-9-2020-final.pdf

Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

Scott J, F Davis, B Csuti, R Noss, B Butterfield, C Groves, H Anderson, S Caicco, F D'Erchia, T Edwards, J. Ulliman, R Wright. (1993). Gap analysis: A geographic approach to protection of biological diversity. Wildlife Monographs 123: 1-41.

Suárez, L. y P.A. Mena. (1994). Manual de métodos para inventarios de vertebrados terrestres. EcoCiencia.

Tirira, D. (1999). Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. Pp. 93-125. En: Tirira, D. (Ed.). Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador. SIMBIüE. Ecuatoriana. Publicación Especial 1. Quito.

Universidad Pontifica Bolivariana (2019). Métodos para el monitoreo de olores ofensivos. Disponible en: https://olores.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/03/Metodo-para-el-Monitoreo-de-Olores-Ofensivo.pdf

USDA (2006) . Mapa de Taxonomía de Suelos.

Villarreal, J. (2018) Mapas de fertilidad como herramienta para zonificación de suelos en Panamá.

Villarreal, J. (2018) Mapas de fertilidad como herramienta para zonificación de suelos en Panamá. Disponible en: https://fertilizar.org.ar/wp-content/uploads/2021/08/Art-6.pdf

World Bank (s/f). Disaster Risk Management in Latin American and the Caribbean. Disponible en: https://documents1.worldbank.org/curated/en/826811468010903390/pdf/642600WP0Box3700LAC0CountryPrograms.pdf

Yeh, H.;Lee, C.; Hsu, K.; Chang P. (2009). GIS fot the assessment of the groundwater recharge potencial zone. Environmental Geology, 58(1), 185-195.

14.0 ANEXOS

14.1 Copia del paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente

14.2 Copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitido por el Ministerio de Ambiente.

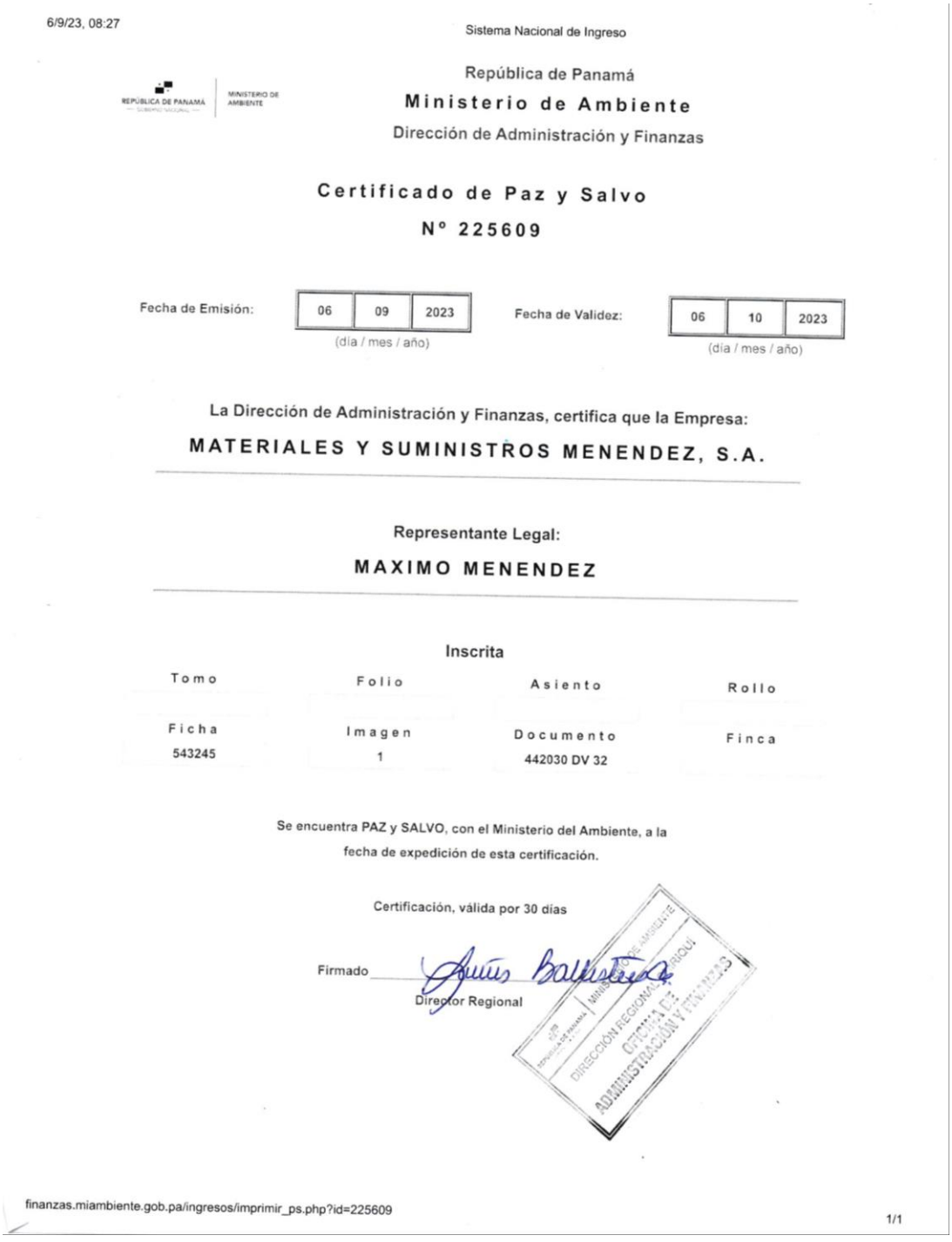
14.3 Copia del certificado de existencia de persona jurídica.

14.4 Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto con una vigencia no mayor de seis (6) meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio.

14.4.1 En caso que el promotor no sea propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.

14.0 ANEXOS

14.1 Copia del Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente



6/9/23, 08:27 Sistema Nacional de Ingreso

República de Panamá
Ministerio de Ambiente
Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo
Nº 225609

Fecha de Emisión:	06	09	2023	Fecha de Validez:	06	10	2023
	(día / mes / año)				(día / mes / año)		

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

MATERIALES Y SUMINISTROS MENENDEZ, S.A.

Representante Legal:

MAXIMO MENENDEZ

Inscrita

Tomo	Folio	Asiento	Rollo
Ficha	**Imagen**	**Documento**	**Finca**
543245	1	442030 DV 32	

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la fecha de expedición de esta certificación.

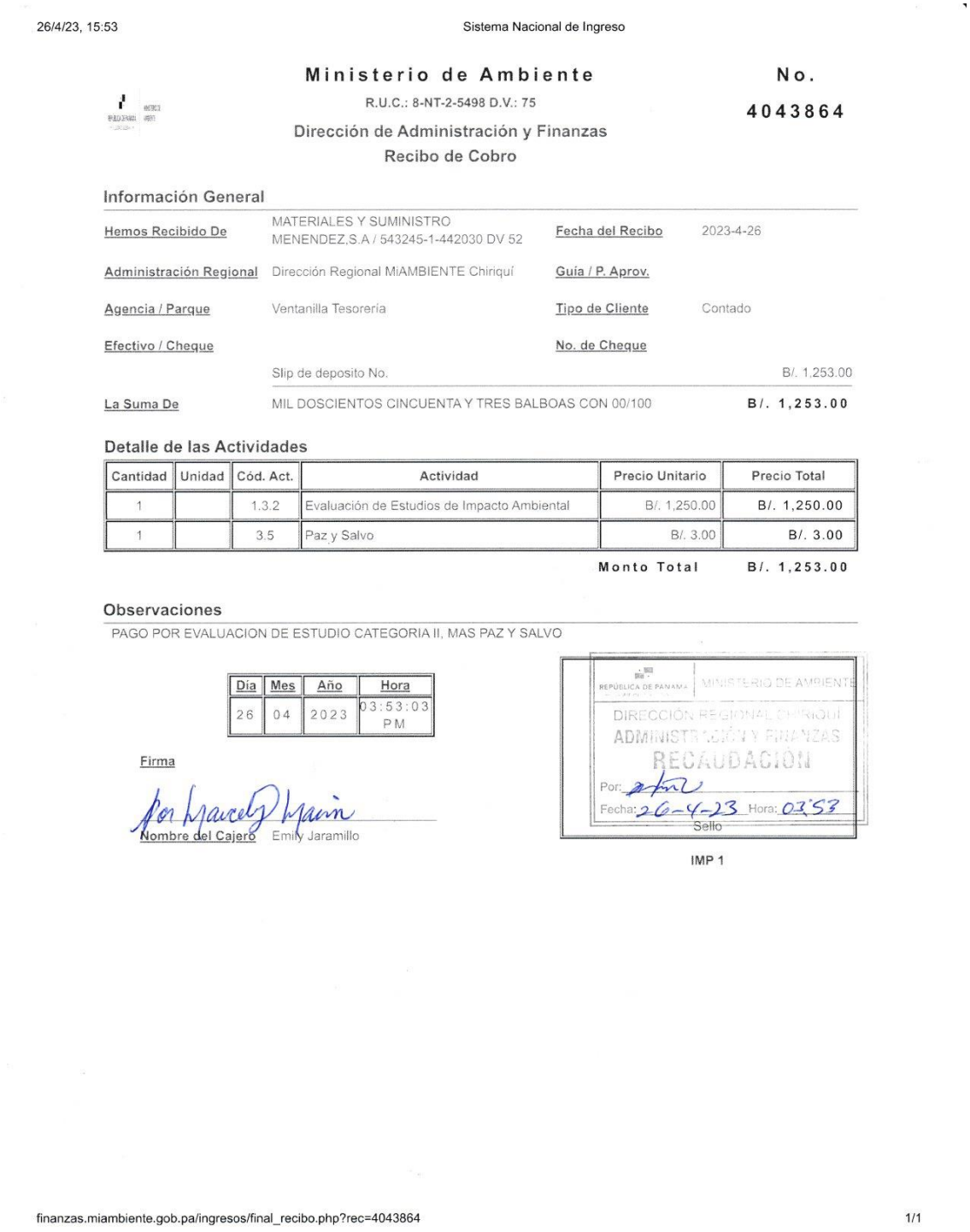
Certificación, válida por 30 días

Firmado
Director Regional

DIRECCIÓN REGIONAL OFICINA D.C. ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

finanzas.miambiente.gob.pa/ingresos/imprimir_ps.php?id=225609 1/1

14.2 Copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitido por el Ministerio de Ambiente.



26/4/23, 15:53 Sistema Nacional de Ingreso

Ministerio de Ambiente No. 4043864

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

Dirección de Administración y Finanzas

Recibo de Cobro

Información General

Hemos Recibido De	MATERIALES Y SUMINISTRO MENENDEZ,S.A / 543245-1-442030 DV 52	Fecha del Recibo	2023-4-26
Administración Regional	Dirección Regional MiAMBIENTE Chiriquí	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 POR EVALUACION DE ESTUDIO CATEGORIA II, MAS PAZ Y SALVO

Día	Mes	Año	Hora
26	04	2023	03:53:03 PM

Firma

Nombre del Cajero Emily Jaramillo

REPÚBLICA DE PANAMÁ | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL CHIRIQUÍ
ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS
RECAUDACIÓN
Por:
Fecha: 26-4-23 Hora: 03'53
Sello

IMP 1

finanzas.miambiente.gob.pa/ingresos/final_recibo.php?rec=4043864 1/1

14.3 Copia del certificado de existencia de persona jurídica.

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: VIRGINIA ESTHER SEGUNDO BARRAGAN
FECHA: 2023.07.11 14:30:46 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA
CON VISTA A LA SOLICITUD
284969/2023 (0) DE FECHA 11/07/2023
QUE LA SOCIEDAD

MATERIALES Y SUMINISTROS MENENDEZ, SOCIEDAD ANONIMA
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 442030 (S) DESDE EL MARTES, 21 DE OCTUBRE DE 2003
- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: BREDIO ALEXIS MENENDEZ GONZALEZ
SUSCRIPTOR: LUZMILA PITTI (LEGAL)
SUSCRIPTOR: LUZMILA BEITIA PITTI (USUAL)

DIRECTOR: MAXIMO MENENDEZ BEITIA
DIRECTOR: BREDIO MENENDEZ BEITIA
DIRECTOR: ROLANDO MENENDEZ BEITIA
DIRECTOR: BREDIO ALEXIS MENENDEZ GONZALEZ
DIRECTOR: LUZMILA PITTI (LEGAL)
DIRECTOR: LUZMILA BEITIA PITTI (USUAL)
PRESIDENTE: MAXIMO MENENDEZ BEITIA
VICEPRESIDENTE: BREDIO MENENDEZ BEITIA
TESORERO: ROLANDO MENENDEZ BEITIA
SECRETARIO: BREDIO ALEXIS MENENDEZ GONZALEZ
FISCAL: LUZMILA PITTI (LEGAL)
FISCAL: LUZMILA BEITIA PITTI (USUAL)

AGENTE RESIDENTE: JULISSA ROXANA RODRIGUEZ

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
SERA EL PRESIDENTE

- QUE SU CAPITAL ES DE 10,000.00 BALBOAS
SERA DE B/ 10,000.00 BALBOAS REPRESENTADO POR 10 ACCIONES COMUNES NOMINATIVAS CLASE A DE B/ 500.00 CADA UNA Y 10 ACCIONES COMUNES NOMINATIVAS CLASE B DE B/ 500.00 CADA UNA.

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , PROVINCIA CHIRIQUÍ

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

RÉGIMEN DE CUSTODIA: CONFORME A LA INFORMACIÓN QUE CONSTA INSCRITA EN ESTE REGISTRO, LA SOCIEDAD OBJETO DEL CERTIFICADO NO SE HA ACOGIDO AL RÉGIMEN DE CUSTODIA.

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MARTES, 11 DE JULIO DE 2023A LAS 2:26 P. M..

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404149878

Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 324B9BDE-7693-4EB2-BA9B-928C55F7D50B
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

14.4 Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto con una vigencia no mayor de seis (6) meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio.

Como parte de los compromisos asociados al Contrato de Concesión de Servicios -CS-AP-2013 que mantiene el Promotor con el Ministerio de Ambiente, se realizará el Proyecto que corresponde a la rehabilitación de un tramo de camino (con una longitud de 4.5 kilómetros) el cual conduce a la cima del Volcán Barú, como apoyo a las autoridades competentes, el Ministerio de Obras Públicas y el Ministerio de Ambiente, por lo que, al ser una vía pública no se requiere certificado de propiedad.

14.4.1 En caso que el promotor no sea propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.

El tramo de camino que se rehabilitará es público y se encuentra bajo la responsabilidad del Ministerio de Obras Públicas en coordinación con el Ministerio de Ambiente. El Promotor cuenta con un contrato de concesión que le permite brindar apoyo a las autoridades competentes, además de una viabilidad ambiental para la ejecución del Proyecto. A continuación, se presenta información complementaria de apoyo.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- Anexo 1.1 Cédula De Identidad Personal Notariada



YO, ROSA CORALIA CABALLERO, SECRETARIA DEL CONCEJO MUNICIPAL DE BOQUETE, CON CEDULA DE IDENTIDAD PERSONAL Nº. 4-724-1639 EN FUNCIONES DE NOTARIA PUBLICA QUE ME CONFIERE EL ARTICULO 1718, DEL CODIGO CIVIL.

CERTIFICO:

QUE LA COPIA DE LA CEDULA DE IDENTIDAD PERSONAL DE LA REPUBLICA DE PANAMÁ A NOMBRE DE MAXIMO MENENDEZ BEITIA CON NUMERO 4-701-941, ES FIEL COPIA DE SU ORIGINAL, DE LO CUAL DOY FE A LOS SEIS (06) DIAS DEL MES DE SEPTIEMBRE DE DOS MIL VEINTITRES (2023).

LICDA. ROSA C. CABALLERO
SECRETARIA DEL CONCEJO EN FUNCIONES DE NOTARIA PÚBLICA

CONCEJO MUNICIPAL DE BOQUETE
REPÚBLICA DE PANAMÁ
CHIRIQUÍ

- Anexo 1.2 Resolución de Viabilidad Ambiental N° DAPB-188-2022

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE
RESOLUCIÓN No. DAPB- 188 -2022
De 6 de Septiembre de 2022

Por la cual se aprueba la viabilidad para el proyecto **REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CAMINO DE UNA LONGITUD DE 4.5 KILÓMETROS QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ**, ubicado en el área protegida **PARQUE NACIONAL VOLCÁN BARÚ**, cuyo solicitante es **MATERIALES Y SUMINISTROS MENÉNDEZ, S.A.**

El suscrito Director Encargado de Áreas Protegidas y Biodiversidad, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que mediante Nota S/N, el señor **MÁXIMO MENÉNDEZ**, varón, panameño, con cédula de identidad personal No. 4-701-941, en su calidad de Representante Legal de **MATERIALES Y SUMINISTROS MENÉNDEZ, S.A.**, debidamente inscrita en el Registro Público de Panamá, al Folio No. 442030 (S), presentó el 11 de enero de 2022, ante la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, la solicitud de viabilidad para el proyecto **REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CAMINO DE UNA LONGITUD DE 4.5 KILÓMETROS QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ**;

Que de acuerdo a la documentación presentada por **MATERIALES Y SUMINISTROS MENÉNDEZ, S.A.**, respecto a la solicitud de viabilidad del proyecto **REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CAMINO DE UNA LONGITUD DE 4.5 KILÓMETROS QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ**, se describen las actividades a desarrollar, de la siguiente manera:

> *"Las actividades contempladas consisten en obras de mantenimiento, adecuación y reparación de rodadura y cunetas de varias secciones de un tramo de 4.5 km de camino que conduce hacia la cima del Volcán Barú. El objetivo es mejorar las condiciones para brindar una buena accesibilidad a los visitantes de Volcán Barú, así como a la finca El Oasis, ubicada en el trayecto. Dicho camino a mejorar se localiza en el sector de Camiseta, corregimiento de Los Naranjos, Palmira y Bajo Boquete, en el distrito de Boquete. Las secciones requeridas a reparar no son continuas, El tramo a adecuar inicia a partir de la caseta del Ministerio de Ambiente, ubicada en el Kilómetro 0+0, hasta aproximadamente el Kilómetro 4+500 de esta ruta. La coordenada de inicio es 336040 NE – 972732 mN y fin 333982 mE – 972934 mN".*

Que además, se indica en la documentación presentada por **MATERIALES Y SUMINISTROS MENÉNDEZ, S.A.** que dentro de las actividades a contemplarse en el proyecto **REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CAMINO DE UNA LONGITUD DE 4.5 KILÓMETROS QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ**, están las siguientes:

> *"-**Rehabilitación de un tramo de camino con longitud de 4.5 km:***
> - ***Limpieza y conformación del cauce del camino:** Este trabajo se refiere a la adecuación del camino actual, para la instalación de material selecto y carpeta asfáltica.*

- ***Base de agregados pétreos:*** *Se refiere a la conformación de material selecto y posterior capa base en el cauce del camino previamente conformado. El material selecto es una base de agregados pétreos de mayor granulometría, y la capa base de menos granulometría más fina junto con arena.*

- ***Riego de imprimación:*** *Se refiere a la aplicación de una emulsión asfáltica sobre la capa granular o material selecto. Cumple con la función de generar una superficie de transición entre la capa base para el recubrimiento de una capa asfáltica que asegure la adhesión con la capa de asfalto.*

-Carpeta de hormigón asfáltico: *Consistirá en la aplicación de una o más capas de cemento asfáltico caliente para uso vial, extendidas y compactadas sobre la superficie previamente conformada.*

-Construcción de cunetas:

- ***Limpieza y desarraigue****: Consistirá en la eliminación de vegetación de graminea ubicada en los actuales drenajes pluviales, así como piedras que interfieran con los trabajos a realizarse. No se contempla la eliminación de árboles. Seguidamente se conformará la cuneta.*

- ***Colocación de hormigón:*** *Colocación de hormigón para recubrimiento de los drenajes o cunetas previamente conformadas.*
  Con la limpieza de cunetas se pretende mejorar la funcionalidad de estas para reducir el impacto de la erosión sobre el camino.

-Reemplazo de drenajes tubulares de hormigón reforzado (alcantarillas):

- *Reemplazo e instalación de drenajes tubulares de hormigón reforzado: Se reemplazarán 12 drenajes tubulares de hormigón reforzado a lo largo de los 4.5 kilómetros del camino.*

-Limpieza de drenajes: *Se limpiarán los drenajes existentes para el desagüe de las aguas de escorrentía.*

- *Para el desarrollo de las actividades se requerirá del uso de equipo y maquinaria pesada, así como de herramientas manuales y personal calificado para las actividades previamente indicadas.*

Es importante recalcar que estos trabajos de adecuación serán puntuales y no conllevarán la ampliación de la rodadura actual del camino a rehabilitar";

Que la Dirección de Información Ambiental, respecto al proyecto **REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CAMINO DE UNA LONGITUD DE 4.5 KILÓMETROS QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ** por medio del **Memorando-DIAM-0069-2022 de 20 de enero de 2022**, comunicó lo siguiente:

Ministerio de Ambiente
Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad
Resolución No. DAPB- 126 - 2022
Fecha: 6 de septiembre de 2022
Página 2 de 10

A. Datos Generales:

- En base listado de coordenadas georreferenciadas, se generan un alineamiento "Drenajes tubulares de hormigón (Alcantarillas)" con una longitud aproximada de 2.13 km, y dos coordenadas generales del tramo a rehabilitar.
- Todos los datos se encuentran en la provincia de Chiriquí, distrito de Boquete; sin embargo, en diferentes corregimientos:
  - El alineamiento "Drenajes tubulares de hormigón (Alcantarillas)" se localiza en:
    1. *41.07 % (873.75 m) en el corregimiento de Boquete, y*
    2. *58.93 % (1253.53 m) en el corregimiento Los* Naranjos
  - En relación a las coordenadas generales
    1. El punto No.1 "Coordenada inicio" en el corregimiento Los Naranjos
    2. El punto No. 2 "Coordenada Fin" en el corregimiento de Palmira.

B. Sistema Nacional de Áreas Protegidas:

- Todos los datos se encuentran dentro del Parque Nacional Volcán Barú.
- De acuerdo a la zonificación del área protegida los datos se localizan en la Zona de Uso Intensivo.

C. Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra del año 2012:

- El alineamiento "Drenajes tubulares de hormigón (Alcantarillas)" presentaba las siguientes categorías:

1. 26.57 % (565.14 m) de Bosque latifoliado mixto maduro,
2. 54.55 % (1160.51 m) de Bosque latifoliado mixto secundario,
3. 0.57 % (12.12 m) de Café,
4. 13.68 % (291.06 m) de Otro cultivo anual,
5. 4.63 % (98.45 m) de Pasto.

- En relación las coordenadas generales:
  1. El punto N° 1 "Coordenada inicio" en la categoría Otro cultivo anual.
  2. El punto N° 2 "Coordenada fin" en la categoría Bosque latifoliado mixto secundario.

D. Diagnóstico de Cobertura de Bosques y Otras Tierras Boscosas del año 2019:

- El alineamiento "Drenajes tubulares de hormigón (Alcantarillas)" presentaba las siguientes categorías:
  1. 83.63 % (1779.14 m) de Bosque y otras tierras boscosas,
  2. 16.37 % (348.14 m) de Otras tierras.

- En relación las coordenadas generales:
  1. El punto N° 1 "Coordenada inicio" en la categoría Otras tierras.
  2. El punto N° 2 "Coordenada fin" en la categoría Bosque y otras tierras boscosas

E. Capacidad Agrológica del Suelo:

- El alineamiento "Drenajes tubulares de hormigón (Alcantarillas)" y el punto N° 1 de las coordenadas generales se localizan en la capacidad de suelo tipo "VII" (No arable, con limitaciones muy severas); el punto N° 2 de las coordenadas generales se encuentra en la capacidad de suelo

Ministerio de Ambiente
Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad
Resolución No. DAPB- 126 - 2022
Fecha: 6 de septiembre de 2022
Página 3 de 10

tipo "VIII" (No arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales).

F. Hidrografía:

- De acuerdo a la hidrografía 1:25.000:
- El alineamiento "Drenajes tubulares de hormigón (Alcantarillas)" atraviesa la quebrada El Emporio y una quebrada sin nombre
- En relación las coordenadas generales:

1. El punto N° 1 "Coordenada inicio" se encuentra a 145 m de una quebrada sin nombre.
2. El punto N° 2 "Coordenada fin" se encuentra a 120 m de la quebrada El Emporio.

Que con referencia al proyecto "**REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CAMINO DE UNA LONGITUD DE 4.5 KILÓMETROS QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ**", la Dirección Regional de Chiriquí, realizó la inspección en el sitio posteriormente emitió el Informe Técnico **N° SAPBCH-026-07-2022** de 22 de julio de 2022, en el cual indica las siguientes observaciones:

- *"La topografía del terreno en general es inclinada con pendientes mayores de 40 %. Esto puede incluir el perfil vertical del camino.*
- *El camino hacia la cima del Volcán Barú, es de tierra, con una composición franco arenosa, lo cual facilita la erosión de la superficie de rodadura. Este camino, es utilizado por los visitantes del área protegida, para realizar el acenso, ya sea en vehículo o caminando. De igual manera, es utilizado por agricultores que realizan actividades agropecuarias en esta área del Parque Nacional Volcán Barú.*
- *El camino posee alcantarillas rotas, las cunetas y desagües obstruidos por sedimento y materia orgánica. También, el camino sufrió afectación por un deslizamiento en el año 2020, por la alteración climática producida por los huracanes ETA y IOTA.*
- *El ancho, a lo largo del camino varía de 4 a 5 metros. El área de rodadura posee desniveles producidos por la erosión hídrica y antropogénica, que dificultan el tránsito por el camino.*
- *A lo largo de los kilómetros 0+000 hasta el 4+500, se puede observar el crecimiento de gramíneas y pequeños arbustos en las cunetas"*
- *Los 4.5 kilómetros a rehabilitar, se ubican dentro del área protegida Parque Nacional Volcán Barú, en la Sub-Zona de Uso Intensivo, de acuerdo al mapa de zonificación del plan de manejo del PNVB";*

Que el precitado Informe **N° SAPBCH-026-07-2022** de 22 de julio de 2022, presenta las siguientes conclusiones:

- *"La mayor afectación del camino se evidencia por las cárcavas desarrolladas por aguas pluviales en toda su extensión debido a la topografía inclinada.*
- *El acceso carretero hacia la cima del Volcán Barú, se ubica en la Sub-zona de Uso Intensivo dentro del parque Nacional Volcán Barú, zona que permite la ubicación de actividades tales como agricultura, ganadería, antenas y otros proyectos particulares de desarrollo. La Planificación Estratégica considerando la zonificación del plan, en el Programa de gestión administrativa, Subprograma de construcción y mantenimiento de infraestructura (Act. 1.2.2) prevé esta actividad y específicamente este camino lo requiere.*
- *El Plan de manejo del área protegida detalla que en la sub-zona de Uso Intensivo, que las construcciones necesarias tanto para actividades agropecuarias como para las antenas y cambios en la carretera de acceso al Volcán, deberán contar con un estudio de impacto ambiental.*
- *Basándonos en lo antes expuesto, se considera **viable la ejecución** del proyecto "**Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la Cima del Volcán Barú**".*

Que la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, elaboró el Informe Técnico de Viabilidad **No. DAPB-0326-2022 de 28 de julio de 2022**, en el cual se plasman las siguientes conclusiones, respecto al proyecto **REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CAMINO DE UNA LONGITUD DE 4.5 KILÓMETROS QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ**:

1. *"El proyecto **REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CAMINO DE UNA LONGITUD DE 4.5 KILÓMETROS QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ**, responde a la necesidad de mejorar los puntos críticos identificados en el camino; sus causas principales son: fuertes escorrentías, pérdida de la calzada de rodamiento, sistema de drenajes deficientes, erosión, deslizamientos, derrumbes frecuentes y atascamientos de vehículos.*

2. *La zonificación y el Plan de Manejo del PNVB permiten este tipo de intervenciones tomando en consideración, los impactos ambientales y las medidas de mitigación que garanticen la protección de los recursos y la seguridad de los usuarios.*

3. *El camino hacia la cima es utilizado por varios usuarios (visitantes, mantenimiento de antenas, personal del área protegida e investigadores), por lo que por temas de seguridad y de acuerdo al Informe Técnico de la Dirección Regional de Chiriquí, se recomienda la viabilidad ambiental para el proyecto";*

Que el precitado **Informe Técnico No. DAPB-0326-2022 de 28 de julio de 2022**, presenta las siguientes recomendaciones sobre el proyecto **REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CAMINO DE UNA LONGITUD DE 4.5 KILÓMETROS QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ**:

1. *"Aprobar la solicitud de viabilidad del proyecto **REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CAMINO DE UNA LONGITUD DE 4.5 KILÓMETROS QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ**, presentada por **MATERIALES Y SUMINISTROS MENÉNDEZ, S.A.** con base en el Plan de Manejo y su zonificación, Informe Técnico **N° SAPBCH-026-07-2022, de 22 de julio de 2022**, de los 4.5 kilómetros críticos del camino que conduce hacia la cima*

Ministerio de Ambiente
Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad
Resolución No. DAPB-186-2022
Fecha 6 de septiembre de 2022
Página 4 de 10

Ministerio de Ambiente
Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad
Resolución No. DAPB-186-2022
Fecha 6 de septiembre de 2022
Página 5 de 10

Que el artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 "Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006" señala que en los casos de los estudios de impacto ambiental de proyectos a desarrollarse en áreas protegidas será necesario solicitar a la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ahora Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad), la aprobación sobre la viabilidad del mismo, en base al instrumento jurídico que lo crea y el plan de manejo del área protegida;

Que el Decreto Ejecutivo 123 de 2009, establece en su artículo 16, la lista de obras, proyectos o actividades que ingresarán al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, entre estas, la construcción o rehabilitación de caminos rurales;

Que a través del Decreto No. 40 de 24 de junio de 1975, se establece el Parque Nacional Volcán Barú en la provincia de Chiriquí;

Que mediante Resolución AG-0295-2004 de 30 de julio de 2004, se aprueba el Plan de Manejo del Parque Nacional Volcán Barú y a través de la Resolución AG-0904-2009 de 28 de octubre de 2009, se reestablece y prorroga la vigencia del mismo, hasta tanto entre en vigor la Resolución que adopte el nuevo Plan de Manejo;

Que mediante Resolución DM-0658-2015 de 24 de noviembre de 2015, se delegan funciones al Director (a) de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (hoy Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad) para la expedición de resoluciones referentes a la aprobación o rechazo de viabilidad para proyectos a desarrollarse en áreas protegidas;

Que a través de la Resolución DM-0074-2021 de 18 de febrero de 2021, se aprueba y adopta el procedimiento para el trámite de solicitudes de viabilidad de proyectos, obras o actividades a desarrollarse en las áreas protegidas que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) que requieran Estudio de Impacto Ambiental;

Que de acuerdo al Memorando-DIAM-0069-2021 de 20 de enero de 2022, el proyecto **REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CAMINO DE UNA LONGITUD DE 4.5 KILÓMETROS QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ,** se ubica en la Zona de Uso Intensivo, la cual de acuerdo al Plan de Manejo del Parque Nacional Volcán Barú indica: "en esta sub-zona se permite el manejo de la vegetación, con la finalidad de ubicar la infraestructura necesaria que permita desarrollar las actividades de infraestructura ya existentes…";

Que la solicitud de viabilidad **REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CAMINO DE UNA LONGITUD DE 4.5 KILÓMETROS QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ**, cumple con todos los requisitos establecidos en la Resolución DM-0074-2021 de 18 de febrero de 2021, además, es cónsono con la zonificación

Ministerio de Ambiente
Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad
Resolución No. DAPB- 120 -2022
Fecha: 6 de septiembre de 2022
Página 7 de 10

del Volcán Barú, en el sector de Camiseta, corregimiento de Los Naranjos, Palmira y Bajo Boquete, en el distrito de Boquete, provincia de Chiriquí.

2. *"Es fundamental incluir en el EIA, las siguientes consideraciones:*
   - *Mantener el ancho actual de la rodadura de la vía de acceso.*
   - *Garantizar que los materiales a utilizar sean compatibles con el área protegida.*
   - *No se permitirán drenajes transversales (alcantarillas).*
   - *Asegurar la estabilidad de taludes.*
   - *Las cunetas deben ser revestidas.*
   - *No se permitirá la tala de árboles, eventualmente material arbustivo con la autorización y permisos correspondientes del Ministerio de Ambiente.*
   - *La calzada de rodamiento debe tener grado de pendientes transversales.*
   - *Tener especial atención durante los trabajos con las especies, principalmente las endémicas del área protegida.*
   - *Incluir medidas para minimizar el atropello de la fauna.*
   - *Cumplir/observar las especificaciones del Ministerio de Obras Públicas, respecto a los pasos de ingreso a propiedades en el trayecto y señalización de seguridad.*
   - *Realizar consideraciones respecto a la servidumbre del camino a rehabilitar y gestionar la misma ante el Ministerio de Obras Públicas/ Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial.*
   - *Incluir señalización vial y sobre el área protegida.*
   - *Incluir señalización para la protección de la vida silvestre.*
   - *Coordinar durante todas las etapas de las obras, de manera estrecha con el Ministerio de Obras Públicas y el Ministerio de Ambiente.*
   - *Afectar lo menos posible, el acceso de terceros a la cima del Volcán Barú.*
   - *Acatar lo establecido en el artículo 5 del Decreto Ejecutivo No. 40 de 24 de junio de 1975, de modo que las obras a realizar no fomenten nuevas ocupaciones, a lo largo del alineamiento";*

Que el artículo 51 del Texto Único de la Ley 41 de 1 de agosto de 1998, General de Ambiente crea el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, identificado con la sigla SINAP, conformado por todas las áreas protegidas legalmente establecidas o que se establezcan por leyes, decretos, resoluciones, acuerdos municipales, o convenios internacionales ratificados por la República de Panamá, y que las áreas protegidas son bienes de dominio público del Estado, y serán reguladas por el Ministerio de Ambiente, reconociendo los compromisos internacionales ratificados por la República de Panamá relacionados con el manejo, uso y gestión de áreas protegidas;

Que mediante la Ley 8 de 25 de marzo de 2015, se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Ministerio de Ambiente
Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad
Resolución No. DAPB- 120 -2022
Fecha: 6 de septiembre de 2022
Página 6 de 10

y actividades permitidas de acuerdo al Plan de Manejo del Parque Nacional Volcán Barú;

RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR la viabilidad para el proyecto **REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CAMINO DE UNA LONGITUD DE 4.5 KILÓMETROS QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ**, en el área protegida **Parque Nacional Volcán Barú** solicitada por **MATERIALES Y SUMINISTROS MENÉNDEZ, S.A.** de acuerdo a las coordenadas geográficas descritas en el Anexo I de la presente Resolución.

SEGUNDO: ADVERTIR a **MATERIALES Y SUMINISTROS MEMÉNDEZ, S.A.** que la aprobación de esta viabilidad no exime del cumplimiento de otras normativas.

TERCERO: ADVERTIR a MATERIALES Y SUMINISTROS MENÉNDEZ, S.A., que deberá considerar las siguientes observaciones en el Estudio de Impacto Ambiental:

- Mantener el ancho actual de la rodadura de la vía de acceso.
- Garantizar que los materiales a utilizar sean compatibles con el área protegida.
- No se permitirán drenajes transversales (alcantarillas).
- Asegurar la estabilidad de taludes.
- Las cunetas deben ser revestidas.
- No se permitirá la tala de árboles, eventualmente material arbustivo con la autorización y permisos correspondientes del Ministerio de Ambiente.
- La calzada de rodamiento debe tener grado de pendientes transversales.
- Tener especial atención durante los trabajos con las especies, principalmente las endémicas del área protegida.
- Incluir medidas para minimizar el atropello de la fauna.
- Cumplir/observar las especificaciones del Ministerio de Obras Públicas, respecto a los pasos de ingreso a propiedades en el trayecto y señalización de seguridad.
- Realizar consideraciones respecto a la servidumbre del camino a rehabilitar y gestionar la misma ante el Ministerio de Obras Públicas/ Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial.
- Incluir señalización vial y sobre el área protegida.
- Incluir señalización para la protección de la vida silvestre.
- Coordinar durante todas las etapas de las obras, de manera estrecha con el Ministerio de Obras Públicas y el Ministerio de Ambiente.
- Afectar lo menos posible, el acceso de terceros a la cima del Volcán Barú.
- Acatar lo establecido en el artículo 5 del Decreto Ejecutivo No. 40 de 24 de junio de 1975, de modo que las obras a realizar no fomenten nuevas ocupaciones, a lo largo del alineamiento.

Ministerio de Ambiente
Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad
Resolución No. DAPB 180 2022
Fecha: 8 de septiembre de 2022
Página 8 de 10

CUARTO: ADVERTIR que la presente resolución tiene una vigencia de dos (2) años a partir de su notificación para la presentación del estudio de impacto ambiental correspondiente; vencido este término será necesario realizar una nueva solicitud de viabilidad.

QUINTO: NOTIFICAR el contenido de la presente resolución a **MATERIALES Y SUMINISTROS MENÉNDEZ, S.A.**

SEXTO: ADVERTIR que contra la presente resolución, **MATERIALES Y SUMINISTROS MENÉNDEZ, S.A.** podrá interponer recurso de reconsideración dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley 41 de 1 de agosto de 1998, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, Decreto No. 40 de 24 de junio de 1975, Resolución AG-0295-2004 de 30 de julio de 2004, Resolución AG-0904-2009 de 28 de octubre de 2009, Resolución DM-0658-2015 de 24 de noviembre de 2015, Resolución DM-0074-2021 de 18 de febrero de 2021, y demás normas concordantes y complementarias.

Dado en la ciudad de Panamá a los ocho (8) días del mes de septiembre del año dos mil veintidós (2022).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

JOSÉ FELIX VICTORIA
Director de Áreas Protegidas y Biodiversidad, Encargado

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL | MINISTERIO DE AMBIENTE

NOTIFICACIÓN

Hoy 20 del mes Septiembre de año 2022
Se notificó a Máximo Menéndez Rocha de la Resolución DAPB-180-2022 del día 8 del mes Septiembre del año 2022

NOTIFICADO
Nombre y Apellido: Máximo Menéndez
4-301-944
Cédula de Identidad Personal
Firma

NOTIFICADOR
Nombre y Apellido: Lorena Menéndez
8-921-1052
Cédula de Identidad Personal
Firma

REPÚBLICA DE PANAMÁ | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD

Ministerio de Ambiente
Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad
Resolución No. DAPB 180 2022
Fecha: 8 de septiembre de 2022
Página 9 de 10

ANEXO I

COORDENADAS UTM – WGS 84 correspondientes al proyecto **REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CAMINO DE UNA LONGITUD DE 4.5 KILÓMETROS QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ** a desarrollarse en el área protegida **Parque Nacional Volcán Barú** cuyo promotor es **MATERIALES Y SUMINISTROS MENÉNDEZ, S.A.**

Tramo a rehabilitar:

Descripción	mE	mN
Coordenada inicio	336040	972732
Coordenada fin	333982	972934

Drenajes tubulares de hormigón
(Alcantarillas)

N°	mE	mN
1	335998	972760
2	335964	972782
3	335784	972883
4	335736	972668
5	335549	972752
6	335498	972761
7	335314	972657
8	335439	972645
9	335140	972586
10	334678	972865
11	334584	973066
12	334271	972840

Ministerio de Ambiente
Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad
Resolución No. DAPB-100-2022
Fecha 6 de Septiembre de 2022
Página 10 de 10

MONITOREOS DE PARÁMETROS AMBIENTALES

- Anexo 2.1 Informe de Monitoreo de ruido ambiental



Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental

Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la Cima del Volcán Barú

Promotor: Materiales y Suministros Menéndez, S.A.

FEBRERO, 2023

Grupo ALC
Consultores ambientales y socioculturales

Promotor: Materiales y Suministros Menéndez, S.A.	**Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental**	**Rev. A**
	Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú	**Página 1**

Este documento ha sido preparado por el equipo técnico de Grupo ALC Consultores para el Promotor Materiales y Suministros Menéndez, S.A. –El Cliente-.

Grupo ALC Consultores no asume responsabilidad por el uso que del documento haga El Cliente. Grupo ALC Consultores garantiza que ha desarrollado un esfuerzo colectivo para presentar el reporte con base en los análisis ambientales realizados por su equipo técnico, según su experiencia y profesionalismo, bajo estándares de calidad esperados para este tipo de consultorías. En los casos en que se ha utilizado información secundaria, se ha procurado referenciar la fuente. Cualquier omisión ha sido involuntaria.

Equipo Técnico

Coordinación General
Diana Troetsch

Monitoreo y elaboración de Informe
Eliécer Lay

Control de Calidad
Amelia Landau

Fotos
Equipo Técnico

Firma responsable

CIENCIAS BIOLÓGICAS
Diana C. Troetsch G.
C.T. Idoneidad N° 320

Diana Troetsch
CTCB-320-2014

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 5

2. OBJETIVOS 6

2.1 Objetivo General 6

2.2 Objetivos Específicos 6

3. METODOLOGÍA 6

3.1 Coordinación con el personal de la central 7

3.2 Identificación y establecimiento de los puntos o áreas a monitorear 7

3.3 Procedimiento para la medición de ruido 8

4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO Y DATOS DE LA MEDICIÓN .. 9

5. RESULTADOS 10

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 14

7. REGISTRO FOTOGRÁFICO 14

8. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO 15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1. Límites máximos permisibles para ruidos producidos por las industrias y comercios vecinos a residencias o habitaciones según la normativa..... 7
Tabla 3-2. Datos de la ubicación geográfica de la medición. 9
Tabla 4-1. Especificaciones técnicas del equipo de medición de ruido ambiental. 9
Tabla 5-1. Registro de datos de la medición en el punto 1 (Cerca de la garita del Parque) 10
Tabla 5-2. Registro de datos de la medición en el punto 2 (entrada a la Finca El Oasis)..... 11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1. Puntos de monitoreo de ruido ambiental..... 8
Figura 5-1. Comportamiento de niveles sonoros del punto 1. 11
Figura 5-2. Comportamiento de niveles sonoros en el punto 2. 12
Figura 5-3. Comparativo de los valores promedio de ruido registrados en los puntos de medición y el valor máximo permisible para las industrias que generen ruido (Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004). 13

1. INTRODUCCIÓN

El Decreto Ejecutivo N°306 de 4 de septiembre de 2002 (MINSA 2002) adopta el reglamento para el control de ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales; define ruido como "todo sonido molesto o que causa molestia, que interfiere con el sueño y trabajo o lesione y dañe física o psíquicamente al individuo, flora, fauna y bienes de la nación o de particulares". Así mismo se define ruido de fondo o ambiental, como los sonidos medidos o percibidos sin distinguir la fuente de ruido, motivo del estudio a medir. Este Decreto es ajustado mediante el Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004 y establece los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el término salud hace referencia al "estado de completo bienestar físico, mental y social". En base a esa definición y de acuerdo con lo mencionado anteriormente, el ruido ambiental, dependiendo de la actividad a realizar y los periodos de exposición, puede producir efectos adversos a la salud. Entre estos efectos se encuentran: interferencia en la comunicación, disturbios en el descanso y en el sueño, efectos en el sistema cardiovascular, efectos psicológicos y fisiológicos, deterioro en el desempeño de tareas y cambios en el comportamiento social. En algunos casos, se llega incluso al deterioro irreversible del sistema auditivo.

El presente informe contempla el análisis del monitoreo de ruido ambiental (ruido de fondo), para determinar el nivel sonoro en el área de influencia directa del proyecto "Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú".

El requisito legal se basa en lo que establece el Decreto Ejecutivo 01 del 15 de enero del 2004, por el cual se determinan los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Medir el nivel de ruido ambiental en el área de influencia directa del proyecto "Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú".

2.2 Objetivos Específicos

- Medir los niveles de ruido ambiental en el área de influencia del proyecto, como línea base.
- Analizar los datos obtenidos a través de la medición y contrastar con la normativa legal aplicable.
- Establecer recomendaciones en base a los resultados obtenidos.

3. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para llevar a cabo el monitoreo de ruido ambiental en el área del proyecto consistió en lo siguiente:

- Coordinación con el personal encargado para establecer la fecha y hora del monitoreo.
- Identificación y establecimiento de los puntos de monitoreo.
- Medición de ruido en los puntos establecidos.

Tabla 3-1. *Límites máximos permisibles para ruidos producidos por las industrias y comercios vecinos a residencias o habitaciones según la normativa.*

Horario	Nivel Sonoro Máximo
De 06:00 a.m. a 09:59 p.m.	**60 decibeles**
De 10:00 p.m. a 05:59 a.m.	**50 decibeles**

Fuente: Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004.

3.1 Coordinación con el personal de la central

Se coordinó con el promotor del proyecto la fecha y horario oportuno para la realización del monitoreo.

3.2 Identificación y establecimiento de los puntos o áreas a monitorear.

Los puntos en los cuales se realizaron las mediciones de ruido se identificaron de la siguiente manera:

Punto 1 – Cerca de la garita del Parque Nacional Volcán Barú: En el área de influencia directa del proyecto, y siendo este el punto más cercano a viviendas en las colindancias.

Punto 2 – Entrada de la Finca El Oasis: Ubicada cerca a los 4.5 km, cerca de la primera plataforma de canopy.

En la figura 3-1 se observan los puntos donde se midieron los niveles de ruido.

Figura 3-1. **Puntos de monitoreo de ruido ambiental.**



Fuente: Google Earth, 2023.

3.3 Procedimiento para la medición de ruido

La secuencia metodológica para el desarrollo de la medición del ruido fue la siguiente:

- Inspección general del área.
- Selección de los sitios adecuados para la colocación del equipo de medición.
- Registro de la ubicación geográfica (Coordenadas UTM).
- Verificación y preparación del equipo de medición.
- Medición de los niveles de ruido, a través de un sonómetro calibrado (instrumento cuantitativo que mide niveles de ruido) por espacio de una hora.
- Identificación de otras fuentes de generación de ruido.
- Registro fotográfico.
- Descarga y análisis de datos.

En la tabla 3-2 se observa el detalle de la ubicación geográfica de los puntos exactos donde se procedió a medir el ruido.

Tabla 3-2. ***Datos de la ubicación geográfica de la medición.***

Punto	Coordenadas Geográficas UTM WSG84
Punto 1 – Cerca de la garita del Parque Nacional	335909 m E, 972809 m N
Punto 2 – Cerca de la primera plataforma de Canopy	333981 m E, 972987 m N

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO Y DATOS DE LA MEDICIÓN

El sonómetro es un instrumento que se utiliza para medir niveles de presión sonora (de los que depende la amplitud, la intensidad acústica, su percepción y sonoridad). Este equipo mide el nivel de ruido que existe en un lugar en un tiempo determinado. La unidad de medida con la que trabaja el sonómetro es el decibelio (dB).

En la tabla 4-1 se describen las especificaciones técnicas del equipo de medición y algunos datos del monitoreo.

Tabla 4-1. ***Especificaciones técnicas del equipo de medición de ruido ambiental.***

Equipo empleado	Sonómetro
Fabricante	EXTECH INSTRUMENTS
Modelo	HD600
Serie	Z311948
Escala	30-130 dB
Precisión	+1.5Db/0.5dB
Fecha de calibración	12 de septiembre del 2022
Fecha de medición	6 de febrero de 2023

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

5. RESULTADOS

Los resultados obtenidos por el equipo de medición de ruido en los puntos establecidos se indican a continuación en las tablas 5-1 y 5-2.

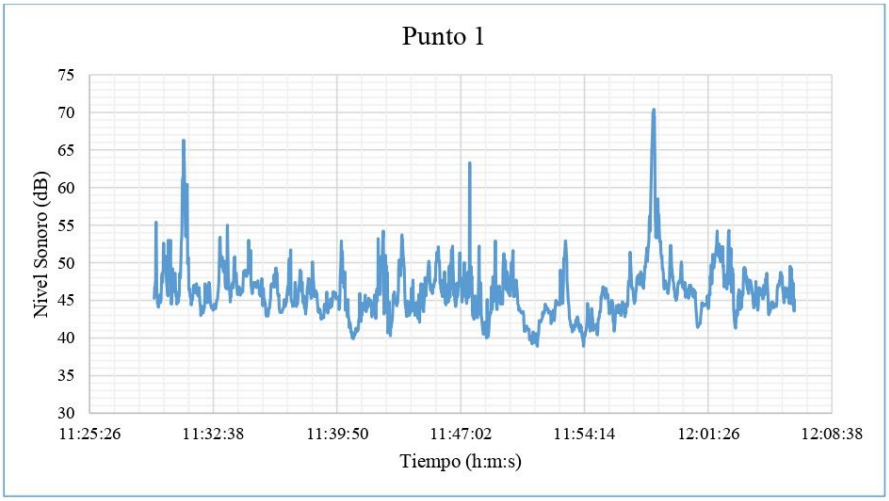
Tabla 5-1. ***Registro de datos de la medición en el punto 1 (Cerca de la garita del Parque)***

Punto 1: Cerca de la garita del Parque Nacional	
Tiempo de incio	06/02/2023, 11:29:12
MIN	38.9 @ 06/02/2023, 11:51:30
MAX	70.4 @ 06/02/2023, 11:58:17
Promedio	46.15
Frecuencia de muestreo	1

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

En la tabla 5-1, se puede observar que el nivel máximo de ruido alcanzado, en promedio, en el punto 1 es de **46.15 dB**, valor que se mantiene dentro del rango permisible según lo establecido en el Decreto Ejecutivo No.1 de 15 de enero de 2004, en el cual se admite como límite máximo 60 dB para la intensidad del ruido generado en horarios de 06:00 a.m. a 09:59 p.m.

Figura 5-1. **Comportamiento de niveles sonoros del punto 1.**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

En la figura anterior (Figura 5-1), se muestra el comportamiento de niveles de ruido presentados en el punto 1. Exhibiendo los puntos máximos y mínimos que se obtuvieron cerca de la garita del Parque y el tiempo correspondiente (punto 1).

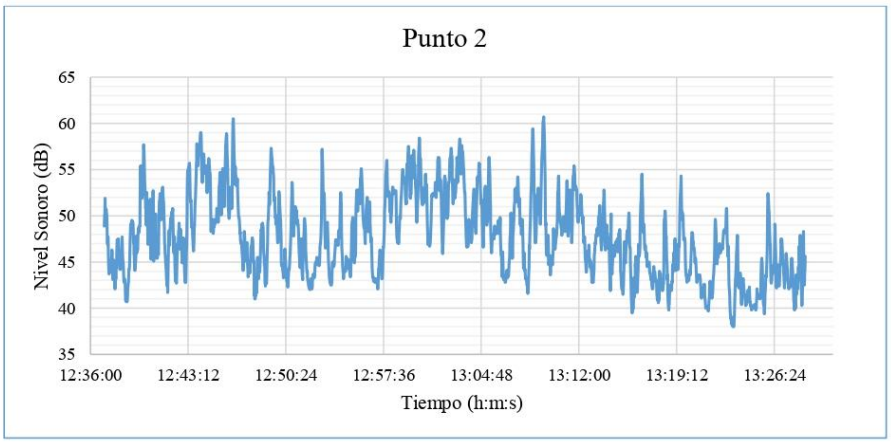
Tabla 5-2. ***Registro de datos de la medición en el punto 2 (entrada a la Finca El Oasis)***

Punto 2: Próximo a entrada de la finca	
Tiempo de inicio	06/02/2023, 12:37:01
MIN	38 @ 06/02/2023, 13:23:22
MAX	60.7 @ 06/02/2023, 13:09:24
Promedio	47.74
Frecuencia de muestreo	1

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

En la tabla 5-2 se puede observar que el nivel máximo de ruido alcanzado, en promedio, en el punto 2 es de **47.74 dB,** valor que se mantiene dentro del rango permisible según lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004, en el cual se admite como límite máximo 60 dB para la intensidad del ruido generado en horarios de 06:00 a.m. a 09:59 p.m.

Figura 5-2. Comportamiento de niveles sonoros en el punto 2.

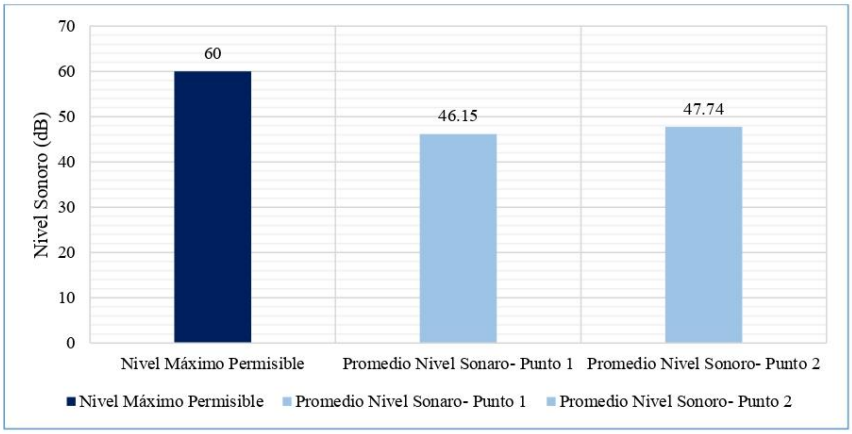


Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

En la figura 5-2, se muestra el comportamiento de niveles de ruido presentados en el punto 2 a lo largo de la medición en el lapso de una hora.

A partir de los resultados obtenidos en los puntos donde se monitorearon los niveles de ruido se elaboró la siguiente figura.

Figura 5-3. **Comparativo de los valores promedio de ruido registrados en los puntos de medición y el valor máximo permisible para las industrias que generen ruido (Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004).**



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2023.

Como se observa en la gráfica anterior, la columna azul indica el valor sonoro máximo permisible en horario diurno según el Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004, mientras que las columnas celestes indican el valor promedio de ruido registrado en los puntos de monitoreo.

Se observa que a pesar de que el nivel de ruido del punto dos fue más elevado al punto uno, ambas mediciones se mantuvieron por debajo del nivel sonoro máximo permitido de acuerdo con el decreto ya menciona.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos muestran que los niveles de ruido promedio registrados durante el monitoreo no superaron el límite máximo permisible de 60 dB establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004.

7. REGISTRO FOTOGRÁFICO



Foto: Grupo ALC Consultores, 2023.

Foto 1. Medición de ruido en el punto 1.



Foto: Grupo ALC Consultores, 2023.

Foto 2. Medición de ruido en el punto 2.

8. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

ROCAYOL SAFETY & INDUSTRIAL CENTER

EXTECH INSTRUMENTS

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 5017

Fecha de calibracion: 21 de septiembre del 2023
Equipo: **MEDIDOR DE NIVEL DE SONIDO/SOUND LEVEL METER**

Observaciones y/o trabajos a realizar:
1. Equipo de calibracion bajo parametro N.I.S.T.
2. Configuracion general.
3. Calibración de Sonometro digital

Type: EXTECH INTRUMENTS — **Serial N°:** Z405354
Digital Sound Sonometer — **Calibration Tech. Note:**
Model: SDL600 — Extech Manual - 407750 Page-10
Calibration Instrument: EXTECH - Sound Level Calibrator, model 407744
Frecuency: 94db / 1Khz, Calibrated-NIST Traceable
Serial Number 315944

Proxima calibracion 21 de septiembre de 2024

	Test
Results:	ok
Resolution/Acuracy:	± 1.5dB / 0.1dB
Level Calibrator:	94db / 1Khz
Exposure Reading:	94.0db
Band measure:	31.5 Hz - 8 kHz
Scale:	30 - 130 dB
Final Reading:	94.1dB

Departamento Serv. Tecnico
Felix Lopez

- Anexo 2.2 Informe de muestreo y análisis de agua superficial

EnvirLAB
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA
CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO
LE-019

REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES

REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CAMINO DE UNA LONGITUD DE 4,5 KILÓMETROS QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ
Boquete, Provincia de Chiriquí

FECHA DE MUESTREO: 23 de marzo de 2023
FECHA DE ANÁLISIS: No aplica
NÚMERO DE INFORME: 2023-CH-016-B294
NÚMERO DE PROPUESTA: 2023-B294-CH-014v.1
REDACTADO POR: Ing. María Puga
REVISADO POR: Lic. Johana Olmos

Licda Johana Patricia Olmos L.
QUIMICA
Cedula: 4-745-1007
Idoneidad N°0609 Reg. N° 0706

Derechos Reservados 2023

EnviroLAB
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: Conclusiones	3
Sección 4: Equipo técnico	3
ANEXO 1: Fotografías del muestreo	4
ANEXO 2: Cadena de custodia del muestreo	5

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	
Empresa	Rehabilitación De Un Tramo De Camino De Una Longitud De 4,5 Kilómetros Que Conduce Hacia La Cima Del Volcán Barú
Proyecto	Muestreo y análisis de agua superficial
Dirección	Boquete, Provincia de Chiriquí
Contacto	Diana Troetsch
Fecha de recepción de la muestra	23 de marzo 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	No aplica
Procedimiento técnico	PT-35 Procedimiento de muestreo de aguas
Condiciones ambientales durante el muestreo	Ver anexo 2 (observaciones)

Sección 3: Conclusiones
1. El cauce de la quebrada se encontraba sin agua, por lo tanto, no se pudo llevar a cabo el muestreo.

Sección 4: Equipo técnico		
Nombre	**Cargo**	**Identificación**
Melvin González	Técnico de campo	4-750-2285

Derechos Reservados 2023

EnviroLAB
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA
CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-019

ANEXO 1: Fotografías del muestreo

Foto 1



Quebrada S/N camino Volcán Barú

EnviroLAB
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

EnviroLAB
PT-36-05 v.3
Tels. 221-2253 / 323-7522
Email: ventas@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Nº 6752

NOMBRE DEL CLIENTE: ALC Global
PROYECTO: Muestreo de Agua Superficial
DIRECCIÓN: Boquete
PROVINCIA: Chiriqui
GERENTE DE PROYECTO: Diana Trpetsch

Sección A Tipo de Muestreo	Sección B Tipo de Muestra	Sección C Área Receptora
1. Simple 2. Compuesto 3. No Aplica	1. Agua Residual 2. Agua Superficial 3. Agua de Mar 4. Agua Potable 5. Agua Subterránea 6. Sedimento 7. Suelo 8. Lodos 9. Otro:	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 [°C]	TN [°C] *	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	Qba Sin Nombre Camino Volcan Barú	23-03-23	2:40 PM	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2	–	17P 0339 329 UTM 0973 023	– – –

*TN = Temperatura del cuerpo receptor

Análisis a realizar: ☑ A y G ☐ HCT ☐ SAAM ☐ Cl ☐ Cr^{6+} ☐ Color ☑ DBO ☐ DQO ☐ P-Total ☐ NO_3 ☐ N-NH_3 ☐ N-Total
☐ Metales ☐ SO_4^{-2} ☐ ST ☐ SDT ☑ SST ☑ Turbiedad ☐ Sulfuros ☐ Fenol ☐ Dureza ☐ Alcalinidad ☑ CT ☐ CF ☐ E. Coli

Observaciones: * La muestra no se pudo colectar ya que no se observo agua en su causa

Temperatura de preservación de la muestra
☑ Menor de 6 °C
☐ Temperatura Ambiente

Entregado por:	Melvin Gonzalez	Fecha: 2023-03-23	Hora: 6:00 PM	
Recibido por:	Magaly Morris	Fecha: 2023-03-24	Hora: 8:00 am	Muestreador: Melvin Gonzalez
Firma del Cliente:		Fecha: 2023-03-23	Hora: 4:20 PM	Firma:

--- 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

- Anexo 2.3 Informe de monitoreo de calidad de aire ambiental

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

INFORME DE INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE. MEDICIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PM10 Y GASES

PROYECTO: "REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CARRETERA DE 4.5 KM EN LA RUTA QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ"

FECHA: 23 DE MARZO DE 2023

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: CALIDAD DE AIRE

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 23-29-26-ALC-03-LMA-V0



APROBADO POR:
ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES
Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL 3
2. DEFINICIONES 4
3. NORMATIVA 4
4. LÍMITES PERMISIBLES 4
5. EQUIPO UTILIZADO 5
6. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO UTILIZADO 5
7. REGISTRO DE RESULTADOS 5
8. CONCLUSIONES 6
9. DATOS DEL INSPECTOR 7
10. ANEXOS 7
FOTOGRAFÍAS DE INSPECCIÓN
UBICACIÓN EN MAPA DEL ÁREA DE INSPECCIÓN
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES
Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio:

Medición de Calidad de Aire para: Dióxido de Nitrógeno NO2, Dióxido de Carbono CO2, Dióxido de Azufre SO2 y Material Particulado PM10, de Acuerdo al Procedimiento P-29-LMA.

1.2 Identificación de la aprobación del servicio: 23-26-ALC-03-LMA-V0

1.3 Datos Generales de la Empresa

Nombre del Proyecto	**REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CARRETERA DE 4.5 KM EN LA RUTA QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ**
Promotor del proyecto	FINCA EL OASIS
Persona de contacto	DIANA TROETCH
Fecha de la inspección	23 DE MARZO DE 2023
Localización del proyecto	ENTRADA DEL PARQUE NACIONAL VOLCÁN BARÚ, BOQUETE, CHIRIQUÍ
Coordenadas	PUNTO 1: 973018 N / 333911 E

1.4 Descripción del trabajo de Inspección

El monitoreo de la calidad del aire determinó las cantidades de concentración de gases a solicitud del cliente, Dióxido de Nitrógeno NO2, Dióxido de Carbono CO2, Dióxido de Azufre SO2 y Material Particulado PM10, en el área de influencia del proyecto.

Humedad: 60.4 % RH

Velocidad del viento: 3.6 KM/H

Temperatura: 22.1 °C

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES
Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

Se evaluó la calidad del aire en la zona del proyecto, empleando equipos analizadores automáticos, con los cuales se procedió a determinar la variación de la concentración de los componentes en el aire.

2. DEFINICIONES

2.1 La contaminación atmosférica es la presencia en el aire de materias o formas de energía que implican riesgo, daño o molestia grave para los seres vivos, así como que puedan atacar a distintos materiales, reducir la visibilidad o producir olores desagradables.

2.2 Límites Permisibles: Son normas técnicas, parámetros y valores, establecidos con el objetivo de proteger la salud humana, la calidad del ambiente o la integridad de sus componentes.

2.3 Contaminantes gaseosos: en ambientes exteriores e interiores los vapores y contaminantes gaseosos aparecen en diferentes concentraciones. Los contaminantes gaseosos más comunes son el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno, los óxidos de azufre y el ozono.

3 NORMATIVA

Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023. Por la cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para vigilancia del cumplimiento de esta norma.

Niveles recomendados en las Guías de Calidad de Aire (GCA) 2021 OMS.

4 LÍMITES PERMISIBLES

Contaminante	Tiempo	Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023
PM $_{2.5}$ µg/m^3	**Anual**	**15**

23-29-26-ALC-03-LMA-V0
Formulario: FP-29-01-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES
Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

	24 horas	37.5
PM $_{10}$ µg/m^3	Anual	30
	24 horas	75
O_3 µg/m^3	8 horas	100
NO_2 µg/m^3	Anual	10
	24 horas	25
	1 hora	200
SO_2 µg/m^3	24 horas	40
	10 minutos	500
CO mg/m^3	24 horas	4
	8 horas	10
	1 hora	35
	15 minutos	100

5. EQUIPO UTILIZADO

MEDIDOR DE PARTÍCULAS	**PM 10**
Instrumento utilizado	EQ-23-01
Marca del equipo	AEROQUAL
Fecha de calibración	25 DE OCTUBRE 2022
MEDIDOR DE CALIDAD DE AIRE	**GASES AMBIENTALES**
Instrumento utilizado	EQ-29-01
Marca del equipo	AEROQUAL
Fecha de calibración	25 DE OCTUBRE 2022

6. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO UTILIZADO

Se realizó la medición de los componentes ambientales, con la utilización de Analizadores Automáticos, por lectura directa.

7. REGISTRO DE RESULTADOS

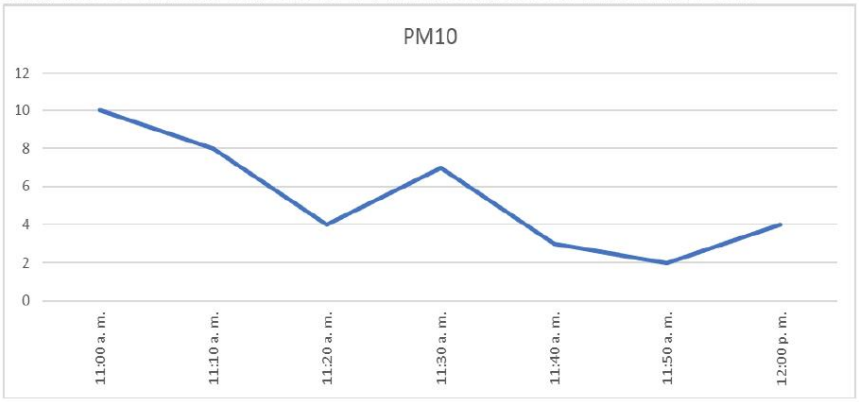
PUNTO 1

HORA	MEDICIÓN PM10 EN µg/ m³
11:00 a.m.	10

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES
Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

11:10 a.m.	8
11:20 a.m.	4
11:30 a.m.	7
11:40 a.m.	3
11:50 a.m.	2
12:00 m.d.	4
PROMEDIO	**5.4**

GRÁFICO DE RESULTADOS DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PM10



PUNTO 1

Gas contaminante	Resultado	Unidad	Incertidumbre	Límite máximo Permisible
PM10	**5.4**	µg/m^3	±0.5	75 µg/m^3 (24 horas)
Dióxido de Carbono CO_2	**541**	mg/m^3	±0.5	No se incluye en la norma
Dióxido de Nitrógeno NO_2	**1.67**	µg/m^3	±0.5	200 µg/m^3 (1 Hora)
Dióxido de azufre SO_2	**<0.05**	µg/m^3	±0.5	500 µg/m^3 (10 minutos)

8. CONCLUSIONES

Para el proyecto REHABILITACIÓN DE UN TRAMO DE CARRETERA DE 4.5 KM EN LA RUTA QUE CONDUCE HACIA LA CIMA DEL VOLCÁN BARÚ el promedio

23-29-26-ALC-03-LMA-V0
Formulario: FP-29-01-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES
Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

de partículas suspendidas en un periodo de 1 hora fue de 5.4 µg/m³ para el punto 1. De acuerdo a las recomendaciones sobre contaminantes atmosféricos de la Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023 los niveles promedios para partículas suspendidas, PM10 no debe superar 75 µg/m³.

De acuerdo a los datos obtenidos en la inspección de calidad de aire para los gases solicitados, los resultados se encuentran dentro del límite permisible de acuerdo a los niveles recomendados en la Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023.

9. DATOS DEL INSPECTOR

Ing. Alis Samaniego
6-710-920



10. ANEXOS

Registro fotográfico

Ubicación de Inspección

Certificado de calibración

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES
Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

REGISTRO FOTOGRÁFICO

PUNTO 1





23-29-26-ALC-03-LMA-V0
Formulario: FP-29-01-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES
Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

UBICACIÓN DE INSPECCIÓN



VOLCÁN BARÚ, BOQUETE, CHIRIQUÍ
PUNTO 1: 973018 N, 333911 E

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES
Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

Certificado No: **602-2022-239 v.0**

Datos de Referencia

Cliente: / Customer: Laboratorio de Mediciones Ambientales

Usuario final del certificado: / Certificate's end user: Laboratorio de Mediciones Ambientales

Dirección: / Address: Plaza Coopeve, David, Chiriqui

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: / Instrument: Medidor de Calidad de Aire Interiores.

Lugar de calibración: / Calibration place: CALTECH

Fabricante: / Manufacter: Aeroqual

Fecha de recepción: / Reception date: 2022-oct-19

Modelo: / Model: S500L

Fecha de calibración: / Calibration date: 2022-oct-25

No. Identificación: / ID number: EQ-23-02

Vigencia: / Valid Thru: 2023-oct-25

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: S500L 2411201-7022

Fecha de emisión del certificado: / Preparation date of the certificate: 2022-nov-18

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	20,9	65,0	1013
	Final	21,6	63,0	1013

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. / Técnico de Calibración — **Revisado / Aprobado por:** Rubén R. Rios R. / Director Técnico de 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 valido 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

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES
Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

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).

El método de calibración de los medidores de Particulas, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Material de Referencias	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Nitrogen Dioxide (NO2) 20PPM, Nitrogen (N2) Balance	XO2NI99CP5825V3	304-402283679-1	2022-dic-09
Sulfur Dioxide (SO2) 10PPM, Nitrogen (N2) BALANCE	XO2NI99CP581602	304-402276055-1	2023-dic-10
Carbon Monoxide (CO) 1000PPM, Nitrogen (N2) Balance	XO2NI99CP580024	304-402283679-1	2025-dic-09
Carbon Dioxide (CO2) 5000PPM, Nitrogen (N2) Balance	XO2NI99CP5800L0	304-402283704-1	2025-dic-09
Ozone Calibration Source (03)	306	571	2024-ene-13
Optical Particle Counter	GPS1	SP610010	2024-ene-05

c) Resultados:

Tabla de Resultado (Gases)

Gas	Unidad	Vref	Vinicial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
NO2	PPM	20,0	15,5	20,3	0,3	0,020	Conforme
SO2	PPM	10,0	5,9	9,5	-0,5	0,024	Conforme
CO2	PPM	5000,0	2855,0	4978,3	-21,7	2,472	Conforme
O3	PPM	0,150	0,170	0,149	-0,001	0,020	Conforme
CO	PPM	1000,0	1461,0	1003,0	3,0	0,578	Conforme

Tabla de Resultado (MP)

Parametro	Unidad	Vref	Vinicial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
PM2,5	mg/m3	0,180	0,175	0,178	-0,0020	0,115	Conforme
PM10	mg/m3	0,270	0,264	0,269	-0,0013	0,115	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.

602-2022-239 v 0

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES
Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

f) Condiciones del Instrumento:

El Instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo se realizo la calibracion con cada uno de los siguientes sensores:

Sensor de NO2 0-1 ppm: 2105191-040
Sensor de SO2 0.10 ppm: 1405191-009
Sensor de CO2 0-5000 ppm: 0205191-013
Sensor de O3 0-15 ppm: 1710400-663
Sensor de CO 0-1000 ppm: 1801301-121
Sensor de PM2.5/PM10: 5003-5D68-001

g) Referencias:

Centro Español de Metrologia (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibracion de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

FIN DEL CERTIFICADO

602-2022-239 v.0

- Anexo 2.4 Informe de monitoreo de vibración ambiental

EnviroLAB
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

CNA
CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO
LE-019

Informe de Ensayo
Vibración Ambiental

GRUPO ALC CONSULTORES, S.A.
Volcán Barú, Provincia de Chiriquí

FECHA:	23 de mayo de 2023
TIPO DE ESTUDIO:	Ambiental
CLASIFICACIÓN:	Línea base
NÚMERO DE INFORME:	2023-CH-018-B294v.1
NÚMERO DE PROPUESTA:	2023-B294-CH-016
REDACTADO POR:	Ing. María Puga
REVISADO POR:	Ing. Juan Icaza

Profesional de Higiene Ambiental
COLASEH

Editado e Impreso por EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2023
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

EnviroLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACION 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 la medición	5
Sección 5: Conclusión	5
Sección 6: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Posición y montaje de los transductores	6
ANEXO 2: Certificados de calibración	7
ANEXO 3: Ubicación del punto de medición	9
ANEXO 4: Fotografía de la medición	10
ANEXO 5: Gráfica de la medición	11

Derechos Reservados - 2023
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

EnviroLAB
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACION LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019

Sección 1: Datos generales de la empresa		
Nombre	Grupo Alc Consultores, S.A.	
Actividad principal	Consultoría	
Ubicación	Boquete, Provincia de Chiriquí	
País	Panamá	
Contraparte técnica por la empresa	Diana Troetsch	
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. Micromate ISEE Linear Microphone serie 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	

Editado e Impreso por EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados - 2023
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

EnviroLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACION LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019

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 23 de mayo 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.

Derechos Reservados - 2023
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

EnviroLAB
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACION LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019

Sección 4: Resultado de la medición

Punto 1		Coordenadas UTM (WGS 84) Zona 17 P	
Vía hacia la Finca		338312 m E	971552 m N
Datos y resultados relevantes			
Descripción de la fuente de vibración:	durante la medición transitó un vehículo 4x4		
Tipo de edificio:	Normal	**Fecha de la medición:**	5/23/2023
Distancia de la fuente de vibración:	3 m	**Inicio de la medición:**	3:17 p.m
Daños reportados en la estructura:	N/A		
Comentarios: ninguno.			

Resumen		Análisis	
Afectación en estructuras (mm/s)	**Frecuencias** (Hz)	**Eje dominante** (mm/s)	**Frecuencia** (Hz)
Valores obtenidos	Valores obtenidos	V = 1.49	49
T = 0.339	45	**Sobre presión del aire (dB):**	107.2
V = 1.490	49	**Límite**	
L = 0.418	35	50 mm/s a 4 Hz ó más	

Sección 5: Conclusión

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

Notas:

1. 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.

2. 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
Joel Serrano	Técnico de Campo	4-715-961

Derechos Reservados - 2023
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

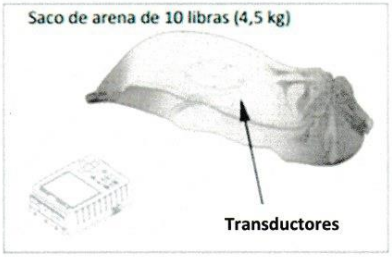
EnviroLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACION LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019

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.

Editado e Impreso por EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados - 2023
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

EnviroLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACION LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019

ANEXO 2: Certificados de calibración



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.

Calibrated By: _____
Yaksh Patel

Instantel 309 Legget Drive, Ottawa, Ontario, K2K 3A3, (613) 592-4642

Derechos Reservados - 2023
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

EnviroLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACION LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019



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.

Calibrated By: _____
Yaksh Patel

Instantel 309 Legget Drive, Ottawa, Ontario, K2K 3A3, (613) 592-4642

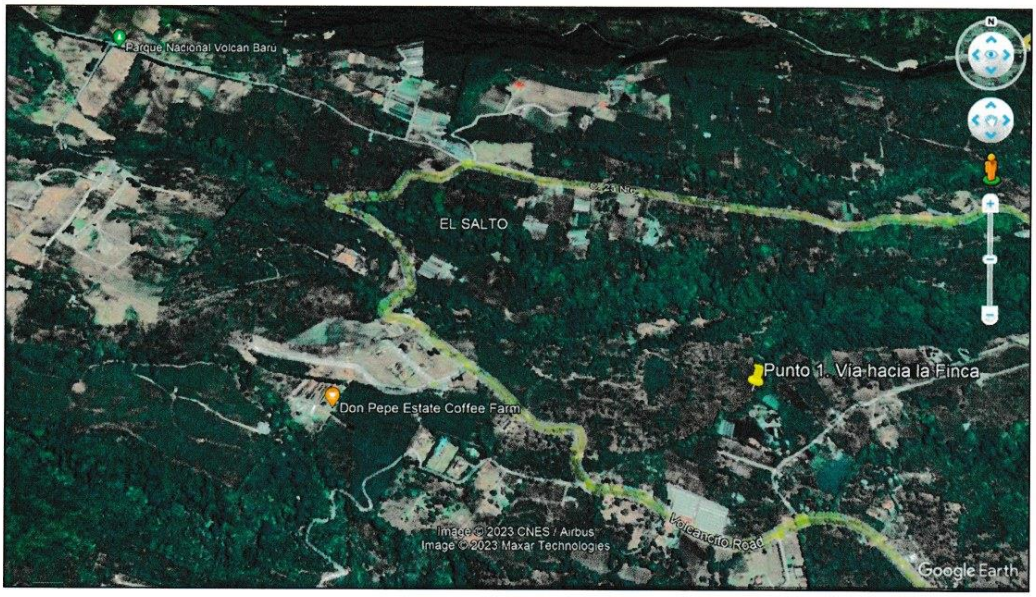
Editado e Impreso por EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados - 2023
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

EnvirLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA
CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACION
LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO
LE-019

ANEXO 3: Ubicación del punto de medición



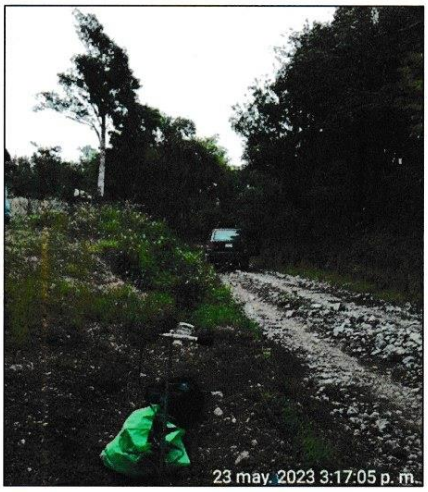
Editado e Impreso por EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados - 2023
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

EnvirLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA
CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACION
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-019

ANEXO 4: Fotografía de la medición



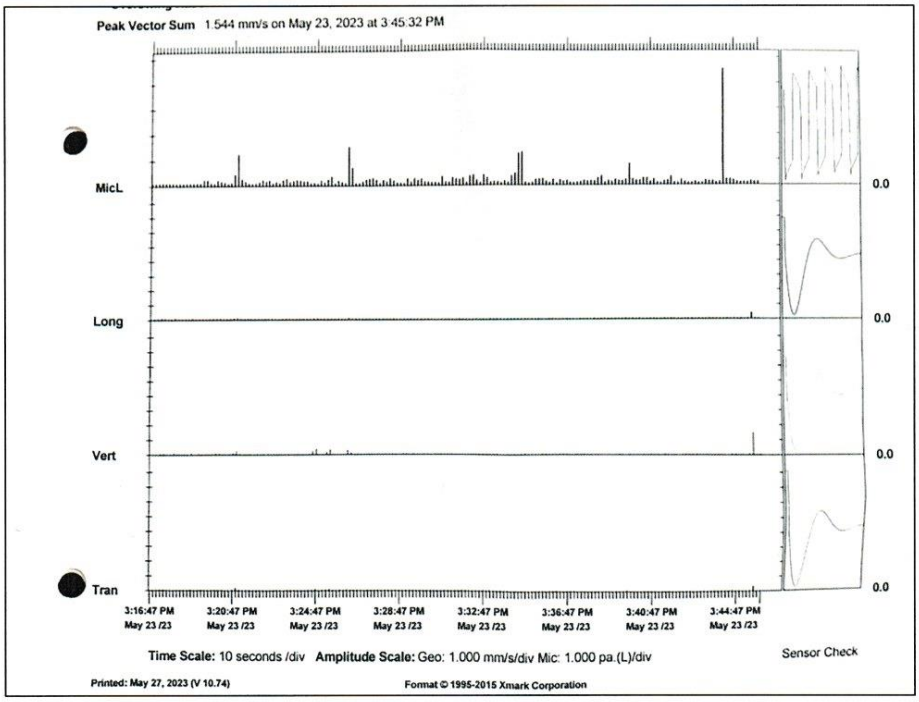
Editado e Impreso por EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados - 2023
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

EnviroLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACION LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019

ANEXO 5: Gráfica de la medición



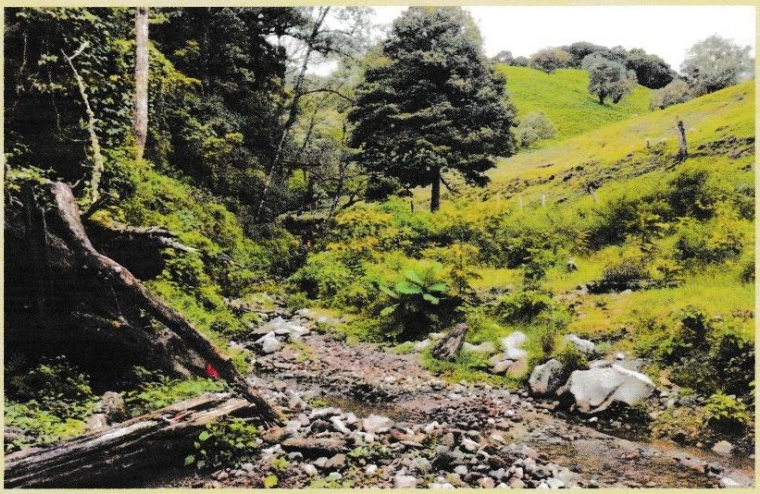
--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.**

Derechos Reservados - 2023
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

- Anexo 2.5 Estudio Hidrológico e Hidráulico

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO



SIMULACIÓN HIDRÁULICA: QUEBRADA EL EMPORIO COLINDANTE CON REHABILITACION DE CAMINO EXISTENTE DE 4.5 KM – PROMOTOR: MATERIALES Y SUMINISTROS MENÉNDEZ, S.A.

Lugar:
CAMISETA, CORREG. CAB. BAJO BOQUETE - DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUI EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ.

ELABORADO POR: ING. ALPIDIO FRANCO

IDONEIDAD #: 5,438-06

CONSEJO TECNICO NACIONAL DE AGRICULTURA
ALPIDIO FRANCO P.
ING. AGRICOLA CIOR. E N M. DE C. HIDROG.
IDONEIDAD 5,438-06

JULIO 2023

-

La hidrología y climatología de la Quebrada el Emporio colindante con el Proyecto Carretero se encuentra comprendida en este estudio, con el propósito de caracterizar las variables climatológicas e hidrológicas que definen el comportamiento y tendencias que se presentan durante el ciclo hidrológico para el área de la micro cuenca hasta el sitio aledaño o próximo al Proyecto.

Conceptos Generales:

-Área de Drenaje: Área en km^2 de la superficie terrestre drenada por un único sistema pluvial.
-Cuenca: Para este documento se refiere a la cuenca principal o base (#108 "río Chiriquí") en la que se ubica el Proyecto y abarca la micro cuenca de estudio.
-Micro cuenca de estudio: Se refiere al área de drenaje delimitada para la Quebrada en estudio hasta el sitio próximo al Proyecto. También se le puede llamar Cuenca de Aportación.
-Proyecto: Se refiere al Proyecto Residencial a desarrollarse: Rehabilitación de Camino
-Traslado de Caudales: Metodología comúnmente utilizada en hidrología para estudiar numéricamente los valores de caudales registrados por una estación cercana en un sitio o punto de interés de la misma cuenca o vecinas con características hidrológicas similares.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA EN LA QUE SE UBICA EL PROYECTO:

El Proyecto se ubica en la cuenca del río Chiriquí, que se localiza en la provincia de Chiriquí, en la parte occidental de la república de Panamá, entre las coordenadas 8º15' y 8º53' de Latitud Norte y 82º10' y 82º33' de Longitud Oeste.

El área de drenaje de la cuenca del río Chiriquí es de 1995.0 km^2 hasta la desembocadura al mar y la longitud del río Principal es de 130 Km.
La elevación media de la cuenca es de 270 msnm, y el Volcán Barú, ubicado al noreste de la cuenca, con una altitud de 3474 msnm.

El río Chiriquí tiene como afluentes principales a los ríos: Caldera, Los Valles, Estí, Gualaca y los que nacen en las laderas del Volcán Barú como: Cochea, David, Majagua, Soles y Platanal.

DEFINICIÓN DEL RÍO PRINCIPAL

El cauce principal de la cuenca # 108 denominada río Chiriquí tiene como río o cauce principal el río Chiriquí y tiene una longitud aproximada de 130 km.

La fuente hídrica en estudio se denomina Quebrada El Emporio y tiene una longitud aproximada desde su naciente hasta la desembocadura en el río Quisiga de aproximadamente 18 kilómetros. El río Quisiga es un tributario del río Cochea y este a su vez del río Chiriquí y otra parte va hacia el río David.

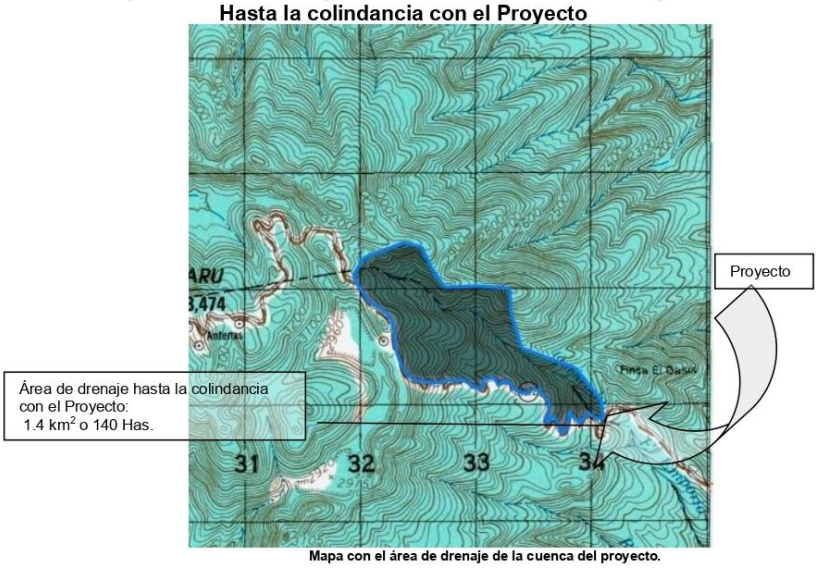
La Quebrada El Emporio tiene una longitud aproximada desde su nacimiento hasta la intersección con el eje del camino de unos 2500 metros aproximadamente. El tramo analizado fue de 155 metros próximo al camino.

Área de drenaje:

Micro Cuenca del Proyecto: Se define como la delimitación fisiográfica del área de drenaje tomando en cuenta el cauce principal y sus afluentes. El área de drenaje tiene su cierre en un punto sobre el cauce de la Quebrada el Emporio en las proximidades aguas arriba y abajo de la colindancia transversal en la cual se desarrollará el Proyecto.

El área de drenaje de la Quebrada el Emporio hasta el sitio de colindancia con el Proyecto de Rehabilitación de Calle es de 1.4 Km^2 o 140 Hectáreas

Mapa de área de drenaje de la Cuenca: Quebrada El Emporio Hasta la colindancia con el Proyecto



Mapa con el área de drenaje de la cuenca del proyecto.

CAUDALES

El caudal es el volumen de agua que pasa a través de una sección transversal del río en la unidad de tiempo. El caudal medio diario es el volumen de agua que pasa a través de una sección transversal del río durante el día dividido por el número de segundos del día, mientras que el caudal medio mensual es la media aritmética de los caudales medios diarios del mes.

Recopilación, verificación y validez de la información (metodología utilizada)

Según las bases técnicas y en el caso de este estudio se verificó la calidad de la estadística disponible efectuando su homogenización, relleno y extensión, utilizando los métodos hidrológicos convencionales para un período mínimo de 15 años consecutivos con una antigüedad de la estadística recopilada que no supera los últimos 20 años. A las series con datos faltantes se les denomina series originales, ya que no han sido rellenadas ni alteradas desde su generación por parte del personal encargado del manejo de las estaciones hidrométricas.

Para el análisis de caudales se utilizaron una serie homologada de 34 años a partir del año 1978 hasta el año 2011 (información disponible), certificada por ETESA.
Para el caso del presente estudio, la información recopilada para generar los resultados objeto del análisis hidrológico, incluye:

Datos de Caudales Promedios Mensuales de Estación Cochea, Dolega (108-06-01)

Estación Hidrológica Cochea, Dolega:

Localizada en la provincia de Chiriquí, distrito de Dolega, entre las coordenadas 8º 36' Latitud Norte y 82º 25' Longitud Oeste. Su elevación es de 340 msnm y el área de drenaje es de 120 Km². La estación Cochea Dolega tiene cuatro periodos de registro bien definidos:
(05/1957-08/1958). limnimétrica
(03/1963-06/1968). limnimétrica
(07/1977-11/1983) limnimétrica
(04/1992- a la fecha). Data Logger.

Variación Mensual de los Caudales en la micro cuenca de estudio. (metodología utilizada).

La variación mensual de los caudales en el sitio del Proyecto se aprecia en las dos épocas marcadas del año hidrológico para la república de Panamá, observándose que para la época seca los mayores caudales se dan en el mes de enero y que para la época lluviosa el mes de octubre registra el máximo de los caudales promedios, en esta época se tiene un caudal promedio multianual de 101 L/s con el mayor pico en el mes de octubre con un valor de 150 L/s y el menor valor en el mes de abril en el cual se inicia la recarga hídrica de los acuíferos. El caudal promedio multianual en el sitio de colindancia e influencia con el Proyecto para el período de 34 años analizados corresponde a 80 litros/segundo (L/s)

En la determinación de los caudales promedios anuales hasta el sitio del Proyecto, se utilizó el método de la Transposición o traslado de caudales, el cual considera los caudales medios registrados en una Cuenca Base con características de vegetación y forma similares. Como cuenca base se utilizó la Estación Cochea, Dolega con un área de drenaje: 120 km^2 y el área de drenaje de la micro cuenca de estudio hasta el sitio del Proyecto con un área de drenaje de 1.4 km^2

$$Factordeárea = \frac{AreaSubCuencadeestudio}{AreaCuencaBase} * \frac{PptSubdeCuenca(enestudio)}{PptCuenca(base)}$$

Caudales Promedios en m^3/s trasladados hasta el sitio de inicio con el proyecto en la Quebrada el Emporio. Período: 1978 - 2011

	Caudales Trasvasados al área en estudio												Promedios		
	Época Lluviosa								Época Seca				Prom.	Prom.	Prom.
Año	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Anual	E.Lluv	E.Seca
PRIMERA DÉCADA															
1978	90.3	123.3	135.4	132.3	170.8	158.6	122.5	75.8	76.2	75.5	73.7	70.6	108.75	126.12	74.00
1979	95.5	100.9	97.1	109.8	169.4	152.9	153.8	79.9	51.6	44.7	42.8	64.5	96.90	119.90	50.89
1980	75.4	125.3	70.7	104.9	110.1	122.7	115.5	64.9	55.4	46.8	40.2	52.3	82.03	98.70	48.70
1981	151.3	131.9	76.1	102.7	126.9	144.2	106.1	71.1	43.4	38.9	38.8	35.6	88.91	113.78	39.16
1982	84.5	90.9	64.5	59.1	95.1	143.6	62.9	39.5	50.1	40.6	41.7	43.3	67.98	80.00	43.92
1983	56.6	70.2	79.5	82.7	191.1	160.5	135.0	43.6	35.7	30.9	32.4	33.0	79.26	102.40	32.99
1984	83.8	83.7	75.4	158.0	210.1	116.7	87.3	74.6	62.8	31.9	47.4	41.9	89.46	111.20	45.97
1985	42.7	72.1	61.9	83.1	93.7	92.4	70.9	45.8	44.3	34.5	36.5	32.0	59.16	70.33	36.83
1986	56.8	91.6	62.7	62.8	170.8	196.3	66.0	40.3	53.7	30.0	41.4	38.1	75.89	93.44	40.81
1987	49.2	55.5	57.7	85.6	111.4	159.1	80.4	56.6	34.1	32.0	26.4	38.8	65.56	81.93	32.83
Prom.	**78.6**	**94.5**	**78.1**	**98.1**	**144.9**	**144.7**	**100.0**	**59.2**	**50.7**	**40.6**	**42.1**	**45.0**	81.4	99.8	44.6
SEGUNDA DÉCADA															
1988	41.7	110.9	127.1	242.0	287.5	171.9	75.4	70.1	59.9	51.2	46.0	28.1	109.33	140.85	46.30
1989	47.3	75.8	73.9	59.9	132.6	116.5	75.2	82.8	44.7	44.0	40.9	33.1	68.88	82.98	40.69
1990	64.1	62.6	60.7	76.7	91.5	117.2	103.8	54.8	62.5	36.7	45.7	35.3	67.64	78.93	45.05
1991	39.7	55.4	55.0	65.5	80.1	131.1	83.0	71.9	23.5	23.3	24.6	25.3	56.53	72.69	24.19
1992	46.8	60.2	50.6	61.2	92.3	54.5	91.2	63.0	41.8	34.7	41.7	32.6	55.89	64.97	37.71
1993	92.1	101.2	71.9	79.0	118.0	177.6	108.0	60.0	49.3	38.8	36.3	41.5	81.13	100.96	41.46
1994	46.5	68.1	50.9	57.3	101.2	169.1	156.6	48.5	39.8	39.2	36.4	36.5	70.84	87.28	37.97
1995	65.3	129.5	94.7	190.1	184.3	150.2	83.2	58.0	31.3	25.8	24.3	38.1	89.57	119.42	29.85
1996	57.8	115.3	139.4	108.1	189.7	219.5	96.7	54.8	64.8	39.2	33.8	30.1	95.75	122.66	41.94
1997	69.4	73.4	60.9	42.5	77.5	121.6	101.7	79.5	41.0	32.9	27.3	27.8	62.97	78.33	32.25
Prom.	**57.1**	**85.2**	**78.5**	**98.2**	**135.5**	**142.9**	**97.5**	**64.3**	**45.8**	**36.6**	**35.7**	**32.8**	75.9	94.9	37.7
TERCERA DECADA															
1998	38.0	61.2	119.4	119.6	189.3	132.7	103.7	79.1	41.5	37.5	32.8	28.4	81.94	105.39	35.05
1999	68.6	119.4	73.3	100.5	207.9	233.7	145.6	73.6	51.9	40.3	33.2	35.6	98.64	127.83	40.26
2000	51.3	95.7	65.3	73.8	168.2	113.7	74.0	53.5	45.9	39.6	33.4	31.4	70.49	86.96	37.55
2001	46.7	72.4	52.5	70.9	135.1	139.3	139.5	78.4	36.3	29.2	32.9	28.7	71.81	91.84	31.75
2002	33.4	64.6	63.4	73.6	176.2	140.9	128.2	60.4	56.7	26.8	22.6	20.7	72.29	92.59	31.71
2003	76.9	150.4	108.3	85.4	138.7	202.5	160.1	101.5	44.2	37.7	41.6	37.8	98.76	127.98	40.33
2004	58.5	68.1	82.3	83.3	166.7	206.1	149.1	63.4	42.9	38.5	35.9	32.2	85.57	109.68	37.37

2005	47.3	69.1	75.4	79.5	93.8	140.4	111.2	39.2	46.0	37.9	38.9	32.8	67.62	81.97	38.90
2006	30.6	102.6	88.4	72.0	115.1	135.8	118.8	71.7	20.8	13.9	9.4	10.2	65.78	91.88	13.57
2007	85.0	117.8	74.1	166.2	259.0	189.1	118.8	65.3	45.8	29.7	28.0	30.0	100.73	134.41	33.37
Prom.	**53.6**	**92.1**	**80.2**	**92.5**	**165.0**	**163.4**	**124.9**	**68.6**	**43.2**	**33.1**	**30.9**	**28.8**	**81.4**	**105.1**	**34.0**
CUARTA DECADA (parcial)															
2008	75.8	90.2	112.9	145.6	150.1	161.7	236.3	60.3	46.1	35.0	30.5	32.2	98.07	129.12	35.96
2009	63.9	71.9	101.9	85.2	74.3	113.6	110.4	45.5	47.0	76.3	53.4	36.9	73.35	83.33	53.40
2010	79.1	153.9	177.3	208.8	235.5	148.2	90.6	49.9	29.2	24.9	15.5	24.0	103.08	142.92	23.40
2011	62.2	106.6	107.1	88.0	102.1	170.7	103.9	55.2	58.1	36.8	35.0	35.1	80.07	99.47	41.26
Prom.	**62.2**	**100.5**	**102.2**	**117.2**	**149.4**	**152.9**	**126.9**	**57.0**	**42.0**	**36.0**	**30.2**	**28.7**	**83.8**	**108.5**	**34.2**
													Multianual		
Prom	63.9	92.3	83.9	100.1	147.6	150.2	110.5	62.8	46.4	37.5	35.9	35.2	**80.5**	**101.4**	**38.7**
Max	151.3	153.9	177.3	242.0	287.5	233.7	236.3	101.5	76.2	76.3	73.7	70.6	**287.5**	**287.5**	**70.6**
Min	30.6	55.4	50.6	42.5	74.3	54.5	62.9	39.2	20.8	13.9	9.4	10.2	**9.4**	**30.6**	**9.4**
Desv	22.8	26.6	28.4	44.2	51.9	35.5	33.9	14.0	11.4	11.6	10.8	10.7	**14.1**	**12.0**	**0.4**

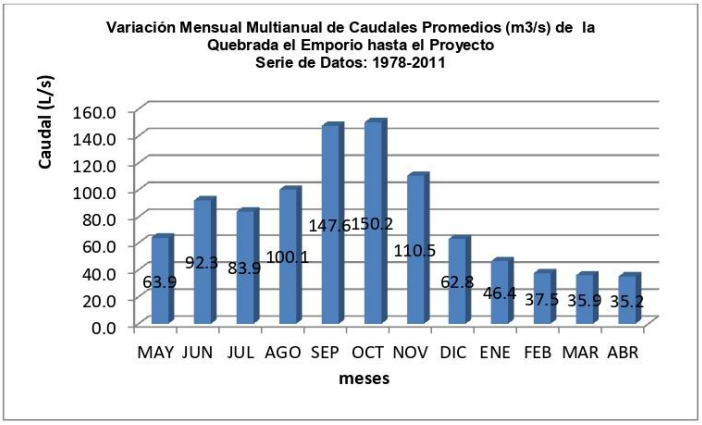


Gráfico de variación mensual de los caudales promedios en el sitio del proyecto (Qda el Emporio)

En el Cuadro se puede observar el resultado completo de los valores teóricos correspondientes al traslado de caudales utilizando la metodología con factores de ajustes de área y precipitación utilizando datos confiables certificados por Etesa.

El promedio multianual de caudales promedios para 34 años de registros corresponde a **80 L/s,** con una marcada distinción de las dos estaciones características del año hidrológico en la república de Panamá: época seca (enero a abril) y época lluviosa (mayo a diciembre)

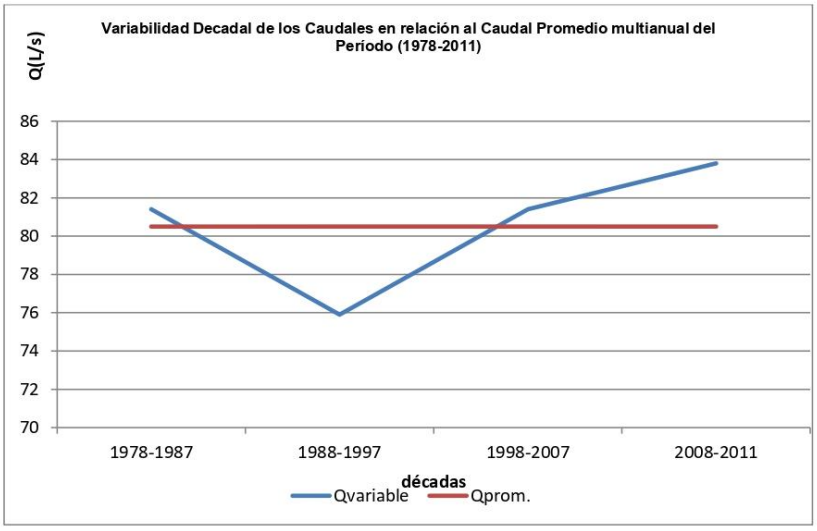


Gráfico de comparación de la variabilidad del caudal decadal vs el caudal promedio multianual hasta el sitio de colindancia con el Proyecto

ANÁLISIS CLIMÁTICO

El sitio del proyecto se localiza en la región baja de la cuenca del río Chiriquí. La cuenca alta está influenciada por el clima producido por la presencia y altitud del Volcán Barú.

De acuerdo con la clasificación de Köppen, el proyecto se encuentra influenciado por tipo de climas, el clima tropical húmedo (Ami) y el clima tropical muy húmedo (Afi).

Clima tropical húmedo (Ami): la precipitación anual es mayor de 2500 mm, uno o más meses con precipitación menor de 60 mm; la temperatura media del mes más frío es inferior a 18 °C. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más frío es menor de 5 °C.

Clima tropical muy húmedo (Afi): abundantes lluvias todo el año, el mes más seco precipitaciones menores de 60 mm; temperatura media del mes más frío menor de 18 °C. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más frío es menor de 5 °C.

Micro Clima:

La provincia de Chiriquí, situada entre 8 y 9 grados de latitud Norte, está bajo la influencia de los desplazamientos de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI). Cuando esta

Zona se encuentra en su posición Sur (Sur de Colombia hasta Perú), impera la estación seca en la provincia de Chiriquí (diciembre hasta abril). En su traslado hacia el Norte, la ZCI llega a Panamá a finales de abril o principio de mayo. A su posición Norte (sobre México) corresponde el receso de julio y agosto. A los meses de septiembre a noviembre le corresponde la época más lluviosa del año y es cuando la ZCI se traslada hacia el Sur del sistema.

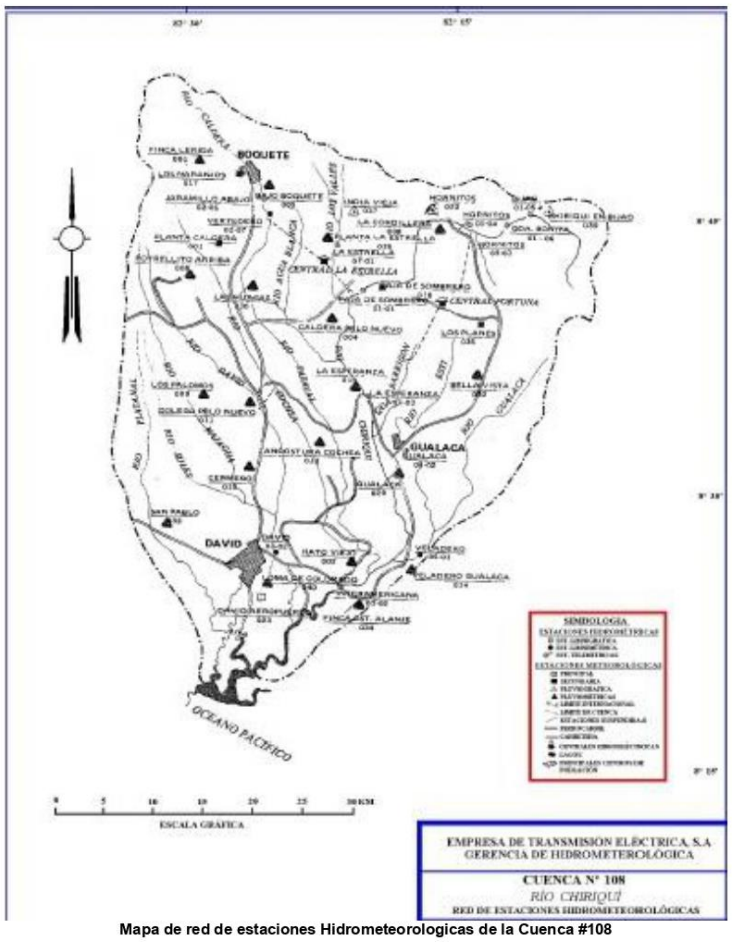
Las migraciones estacionales de las masas de aire tropical del Pacífico y del Atlántico que acompañan al sol en su curso anual, los desplazamientos estacionales de los ciclones subtropicales del Atlántico y Pacífico Norte; así como los vientos alisios constituyen los factores principales que, acoplados a la topografía de la región, determinan dos regiones de precipitación estacional anual total bien definidas en cuanto a su distribución: "El régimen del Pacífico y el del Atlántico". El régimen del Pacífico descansa al sur de la división continental y hay cierto traslape hacia el lado Atlántico, tanto como lo hay también del régimen Atlántico sobre la división hacia la cuenca del Pacífico.

Precipitación (Definición del régimen de lluvias)

La cuenca registra una precipitación media anual de 3,642 mm, oscila entre 2,500 mm cerca de las costas y 8,000 mm en la cuenca alta del Río Chiriquí. El 90% de las lluvias ocurren entre los meses de Mayo a Noviembre y el 10% restante entre los meses de Diciembre a Abril.

Información Meteorológica

En la cuenca N° 108 del río Chiriquí, existe una red de estaciones climatológicas instaladas y operadas por el departamento de Hidrometeorología de ETESA. Dicha red se compone de un total de 21 estaciones, 15 pluviométricas que se encargan de medir la cantidad de lluvia ocurrida en todos los días a las 07:00 horas, 3 estaciones donde se registra la lluvia en su cantidad, duración e intensidad, temperaturas extremas y humedad relativa a las 07:00, 13:00 y 18:00 horas y 2 estaciones pluviográficas que indican la distribución temporal de la lluvia, además de proporcionar un registro continuo que permite el cálculo de la intensidad de la misma. Además a esto, se cuenta con una estación ubicada en David donde se registra: lluvia (cantidad, duración e intensidad), temperatura (máxima y mínima), humedad relativa, presión, viento (dirección, recorrido y ráfaga mínima) radiación, horas de sol en registro gráfico continuo y observaciones directas de la evaporación y la temperatura del suelo.



Mapa de red de estaciones Hidrometeorologicas de la Cuenca #108

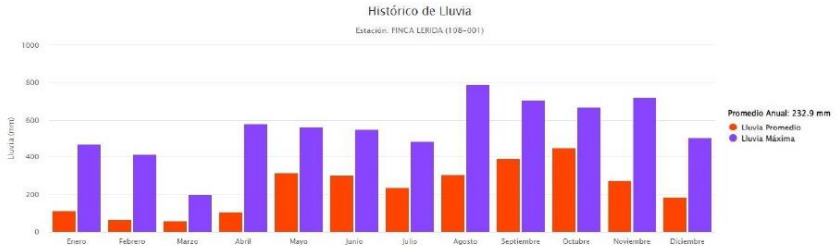
ESTACIONES PLUVIOMETRICAS DE REFERENCIA:

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S.A
GERENCIA DE HIDROMETEOROLOGIA
TOTAL MENSUAL DE PRECIPTACIÓN - mm

LATITUD : 08º48' N — **Nº ESTACIÓN: 108-001**
LONGITUD : 82º29' N — **PROVINCIA : CHIRIQUÍ**
ELEVACIÓN : 1700 msnm — **DISTRITO : BOQUETE**
FECHA DE INICIO: MAR-1963 — **ESTACIÓN FINCA LÉRIDA** — **CORREGIMIENTO: LOS NARANJOS**
TIPO DE ESTACIÓN: CC

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1970	165.8	111.5	60.0	580.5	230.0	156.0	327.1	361.5	470.6	384.5	483.1	502.0	3832.6
1971	99.5	49.0	57.0	71.5	304.5	179.5	234.5	245.5	507.0	499.5	276.5	93.5	2617.5
1972	71.0	52.5	16.5	132.5	224.5	352.5	117.5	303.5	315.5	364.0	193.0	129.0	2272.0
1973	124.0	40.5	5.5	122.5	412.0	453.5	369.5	414.0	380.5	520.0	429.5	228.5	3500.0
1974	111.5	28.5	20.5	24.5	427.6	383.1	170.0	301.3	375.1	616.8	56.5	81.5	2596.9
1975	62.5	10.0	12.5	27.5	379.3	231.0	271.0	295.0	708.3	482.6	522.1	278.1	3279.9
1976	110.0	35.0	16.0	107.5	316.8	429.9	258.5	220.0	161.5	403.6	231.1	85.0	2374.9
1977	15.5	14.0	7.0	23.5	376.8	236.0	107.5	262.0	278.0	309.3	194.5	18.0	1842.1
1978	36.0	30.0	44.0	87.5	360.0	179.5	320.1	169.0	418.6	410.9	165.0	244.8	2465.4
1979	26.5	14.0	38.5	345.1	254.3	273.3	187.0	405.3	602.2	586.3	385.7	148.0	3266.2
1980	114.0	105.0	37.5	39.0	370.1	396.7	267.8	275.4	302.5	327.5	436.3	194.6	2866.4
1981	67.5	141.0	53.5	200.0	350.0	488.6	122.0	350.6	274.8	552.3	239.5	126.5	2966.3
1982	45.0	53.4	18.0	118.0	441.3	220.0	148.5	135.0	368.4	464.6	146.3	59.0	2217.5
1983	24.5	29.0	29.0	28.0	196.5	246.8	317.3	240.5	345.3	336.0	208.5	51.0	2052.4
1984	114.0	52.0	40.7	74.5	294.6	290.8	336.8	395.4	437.4	422.6	244.5	285.0	2988.3
1985	46.5	45.5	64.0	81.0	154.0	274.1	243.3	238.0	219.5	373.6	124.8	129.5	1993.8
1986	144.3	13.5	200.1	29.0	338.1	350.1	77.5	279.5	473.6	587.8	67.5	51.0	2612.0
1987	75.0	26.0	38.5	68.0	248.0	220.5	284.3	300.1	423.9	469.3	151.5	148.0	2453.1
1988	122.9	69.0	82.5	43.0	183.5	374.8	344.1	792.1	484.2	605.0	154.0	157.5	3412.6
1989	61.0	133.3	58.0	50.5	171.5	338.4	333.6	189.8	404.3	215.0	186.0	314.6	2456.0
1990	150.5	28.5	90.0	15.0	313.3	121.5	172.5	264.0	225.0	447.3	454.2	252.0	2533.8
1991	17.5	58.5	38.0	64.5	400.3	320.1	235.3	293.8	307.0	496.2	92.0	147.0	2470.2
1992	25.0	27.5	48.0	187.3	136.5	215.0	195.5	153.5	313.0	223.3	105.5	232.5	1862.6
1993	170.0	36.0	197.0	89.0	444.5	256.0	88.5	306.0	471.4	342.3	236.8	201.1	2838.6
1994	36.5	27.5	26.5	32.0	236.0	214.8	175.8	234.5	397.1	472.4	296.5	207.0	2356.6
1995	25.5	42.5	57.0	169.5	270.8	504.9	296.5	490.3	387.0	610.1	136.0	94.5	3084.6
1996	312.4	180.8	56.5	38.0	345.3	307.8	309.3	271.8	328.8	507.6	334.8	236.8	3229.9

1997	120.8	125.5	38.5	179.8	195.0	318.0	208.0	161.0	312.5	427.4	360.3	202.9	2649.7
1998	7.0	42.5	73.5	53.0	227.0	354.5	388.9	249.0	427.5	621.4	256.3	329.8	3030.4
1999	116.5	60.5	74.0	301.4	266.0	387.1	108.0	481.1	689.9	610.6	313.0	465.1	3873.2
2000	356.6	107.5	27.0	106.3	279.5	348.3	234.5	224.5	460.6	246.5	205.8	110.5	2707.6
2001	152.0	85.5	44.5	84.5	235.8	192.5	52.5	238.8	451.5	259.3	259.0	191.1	2247.0
2002	127.0	70.5	48.5	79.0	444.4	239.5	214.5	381.1	469.3	346.5	322.8	52.5	2795.6
2003	47.0	20.0	130.5	109.3	323.6	546.4	238.5	170.5	486.1	493.8	415.4	266.0	3247.1
2004	104.0	74.0	166.0	89.0	452.7	222.0	270.5	221.3	508.1	360.1	361.3	165.0	2994.0
2005	469.4	44.5	59.5	103.5	376.9	369.0	220.5	365.8	318.5	672.2	247.0	96.3	3343.1
2006	302.1	71.2	74.9	74.0	393.0	368.5	236.9	244.3	137.6	413.5	288.9	152.0	2756.9
2007	120.2	19.8	50.3	118.3	566.6	144.3	299.9	512.6	421.8	601.4	381.3	337.7	3574.2
2008	86.8	67.0	41.9	36.9	457.0	181.8	483.1	567.2	437.6	439.6	723.4	197.7	3720
2009	91.6	414.6	147.5	21.7	202.6	305.8	225.0	207.3	101.5	374.9	259.8	71.8	2424.1
2010	190.5	97.2	132.5	192.2	234.7	410.4	336.7	689.6	853.8	313.6	335.6	437.5	4224.3
Prom.	**113.8**	**67.2**	**61.5**	**107.3**	**313.0**	**302.5**	**239.7**	**314.7**	**401.4**	**444.2**	**275.2**	**189.6**	**2830.0**



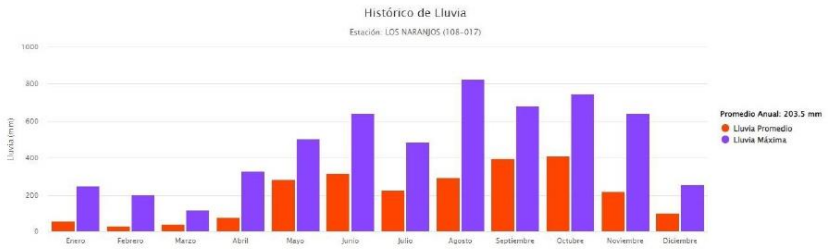
Página **11** de **33**

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S.A
GERENCIA DE HIDROMETEOROLOGIA
TOTAL MENSUAL DE PRECIPTACIÓN - mm

LATITUD : 08º47' N — **Nº ESTACIÓN:** 108-017
LONGITUD : 82º27' N — **PROVINCIA :** CHIRIQUÍ
ELEVACIÓN : 1200 msnm — **DISTRITO :** BOQUETE
FECHA DE INICIO: DIC-1971 — **ESTACIÓN LOS NARANJOS** — **CORREGIMIENTO:** LOS NARANJOS
TIPO DE ESTACIÓN: BC

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1970													3348.4
1971													2503.7
1972	49.9	47.1	12.7	83.3	176.2	290.2	101.5	259.3	352.6	297.3	142.9	59.8	1872.8
1973	81.1	20.5	22.7	112.6	392.5	489.6	334.5	366.9	326.6	619.7	459.0	132.6	3358.3
1974	44.2	6.1	10.6	22.5	417.9	427.5	177.7	238.9	532.7	431.2	44.3	57.8	2411.4
1975	29.3	6.2	2.7	13.6	267.5	228.3	381.0	243.6	681.0	402.5	657.5	209.4	3122.6
1976	54.1	11.4	5.2	59.4	241.6	398.0	195.8	197.7	190.1	341.8	156.7	70.3	1922.1
1977	0.4	2.2	0.0	8.8	312.2	286.4	76.5	341.7	253.0	291.8	151.7	1.9	1726.6
1978	5.2	5.3	69.3	54.5	389.7	232.0	329.3	180.1	479.4	398.4	160.2	205.7	2509.1
1979	11.8	3.8	82.9	328.7	308.0	383.9	198.9	337.6	436.5	492.1	256.7	88.6	2929.5
1980	47.1	42.1	36.5	42.6	404.3	347.4	258.8	314.3	352.1	284.3	370.4	110.2	2610.1
1981	23.3	59.6	41.9	127.0	357.1	478.7	136.6	328.1	351.3	484.3	170.3	83.4	2641.6
1982	17.6	9.2	11.2	72.1	380.3	285.0	103.8	109.8	442.8	471.6	80.0	9.3	1992.7
1983	2.5	19.7	24.8	40.6	106.9	298.0	291.5	213.5	335.5	388.3	172.4	28.8	1922.5
1984	36.2	21.4	21.1	67.1	186.6	366.6	396.6	470.5	533.9	433.8	163.3	134.8	2831.9
1985	31.8	6.3	17.9	128.4	126.4	311.5	209.4	336.5	239.8	280.8	97.1	67.1	1853.0
1986	55.9	37.9	89.5	7.3	223.0	348.2	64.0	215.3	560.9	709.7	72.4	8.3	2392.4
1987	18.3	5.6	63.2	24.2	209.6	199.8	209.8	350.6	387.7	424.2	59.8	81.1	2033.9
1988	140.9	13.6	79.0	29.3	176.3	383.3	296.6	823.7	587.0	544.0	122.1	54.7	3250.5
1989	15.2	55.1	8.1	24.1	159.4	331.1	239.2	185.5	508.8	214.3	149.5	181.9	2072.2
1990	44.4	14.7	23.8	0.0	331.6	117.6	162.8	239.8	234.7	410.7	559.0	155.5	2294.6
1991	2.5	17.7	60.2	83.3	348.4	339.9	198.0	218.8	394.3	409.0	81.9	64.8	2218.8
1992	2.5	3.6	24.0	190.9	140.1	219.8	171.2	177.7	300.3	258.3	139.1	146.4	1773.9
1993	84.5	7.8	46.5	82.7	399.3	269.8	78.4	309.1	470.5	370.1	195.4	99.9	2414.0
1994	10.3	5.7	13.8	92.4	334.2	223.9	120.4	250.5	406.1	489.2	299.4	112.4	2358.3
1995	18.2	16.4	29.5	123.8	176.1	641.5	259.0	439.0	373.8	550.6	98.6	89.7	2816.2
1996	134.4	77.7	28.3	54.5	327.1	331.8	344.6	304.7	257.1	416.5	257.1	134.6	2668.4
1997	82.0	46.5	58.4	185.6	147.7	223.7	184.8	111.9	308.3	440.6	248.5	56.2	2094.2
1998	0.0	42.5	14.1	16.2	187.8	358.4	417.7	388.3	465.0	506.3	168.9	257.0	2822.2
1999	64.5	46.7	9.0	227.1	225.1	385.5	84.9	493.1	670.4	745.8	270.1	248.0	3470.2
2000	200.6	32.5	5.6	77.8	387.1	379.7	278.2	243.7	540.6	202.2	177.4	71.3	2596.7

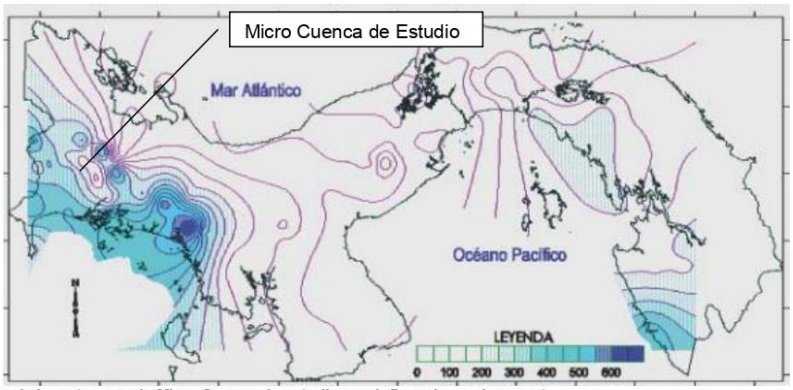
2001	75.6	19.9	57.3	33.4	294.5	210.3	158.6	205.3	479.8	294.8	234.8	108.1	2172.4
2002	36.2	13.5	6.1	27.4	316.4	252.6	170.1	433.5	545.3	413.4	201.8	23.0	2439.3
2003	7.3	3.2	68.3	193.9	381.5	478.9	232.0	135.4	381.8	460.2	193.8	115.2	2651.5
2004	62.4	22.9	42.1	30.2	356.2	132.7	270.9	167.7	353.0	425.7	247.4	90.0	2201.2
2005	250.7	11.1	118.3	36.1	274.7	369.2	240.9	373.3	268.5	598.4	205.8	48.7	2795.7
2006	187.7	21.3	20.7	65.2	134.2	382.1	286.3	207.0	156.6	414.2	245.9	97.1	2218.3
2007	31.4	2.1	21.8	117.3	503.3	187.6	210.6	340.2	382.5	490.0	215.0	213.0	2714.8
2008	34.5	29.0	21.2	19.6	478.1	230.1	485.7	556.2	406.7	450.3	503.3	128.4	3343.1
2009	25.7	201.3	108.7	11.5	216.6	408.4	161.4	189.0	125.9	419.2	305.3	58.4	2231.4
2010	78.6	68.1	47.9	226.2	260.8	469.8	415.0	760.8	630.9	359.6	248.8	230.5	3797.0
Prom.	**53.8**	**27.6**	**36.5**	**80.5**	**283.5**	**325.6**	**229.1**	**309.2**	**402.7**	**426.5**	**220.1**	**106.0**	**2501.2**



ISOYETAS

Variación espacial de la precipitación en el Proyecto. Mapa de Isoyetas.

El mapa general de isoyetas para la República de Panamá presenta las líneas que unen puntos de igual precipitación, la precipitación media anual en la micro cuenca de estudio, oscila entre 200 y 220 mm mensual ó 2400 y 2640 mm promedio anual



Mapa de Isoyetas para la Micro Cuenca de estudio con influencia en el proyecto.

ESTIMACIÓN DEL CAUDAL MÁXIMO PARA SIMULACIÓN:

Análisis Regional de Crecidas Máximas

Metodología que permite estimar la frecuencia de crecidas máximas que pueden ocurrir en un sitio determinado de un río. Su uso es adecuado especialmente para aquellas cuencas no controladas, ya que sólo se requiere conocer el área de drenaje de la cuenca hasta el sitio en estudio (punto de control) y su ubicación en el país (región o zona hidrológicamente homogéneas). Este análisis se basó fundamentalmente en la información de 58 estaciones limnigráficas o de registro continuo de nivel, de las cuales 49 eran operadas por el entonces IRHE y 6 por la ACP.

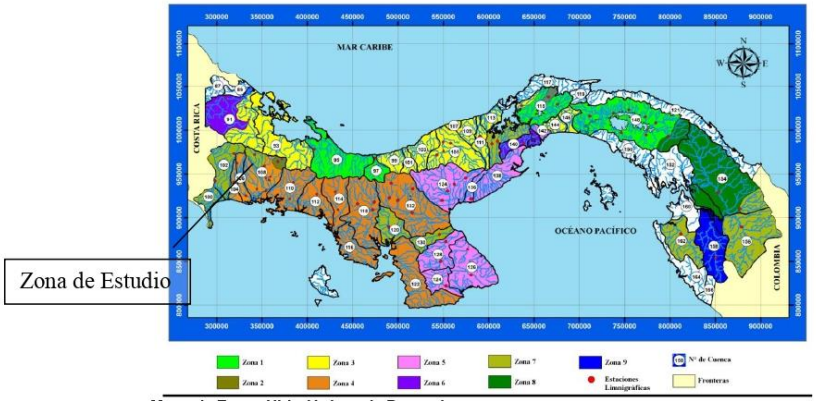
Caudal Máximo Promedio. (Según zona hidrológica)

$$'Q_{máx.} = K*A^{0.59}$$

$'Q_{máx.}$ = Caudal máximo promedio en m^3/s.
K = Constante (depende de la región o zona)
A = Área de drenaje de la cuenca en Km^2 (1.4)

Ecuaciones para determinar crecidas máximas según zonas hidrológicamente homogéneas

ZONA (VER MAPA)	ECUACIÓN	TABLA A USAR PARA FACTOR SEGÚN Tr
1	$'Q_{máx.}= 34*A^{0.59}$	Tabla #1
2	$'Q_{máx.}= 34*A^{0.59}$	Tabla #3
3	$'Q_{máx.}= 25*A^{0.59}$	Tabla #1
4	$'Q_{máx.}= 25*A^{0.59}$	Tabla #4
5	$'Q_{máx.}= 14*A^{0.59}$	Tabla #3
6	$'Q_{máx.}= 14*A^{0.59}$	Tabla #1
7	$'Q_{máx.}= 9*A^{0.59}$	Tabla #3
8	$'Q_{máx.}= 4.5*A^{0.59}$	Tabla #3
9	$'Q_{máx.}= 25*A^{0.59}$	Tabla #3



Mapa de Zonas Hidrológicas de Panamá

Zona Hidrológica 4 (Zona en la que se ubica la micro cuenca de estudio)

$'Q_{máx.} = 25*A^{0.59} = 25*1.4^{0.59} = 30\ m^3/s$

Caudal Máximo.

$Q_{máx.}$ = Índice ($'Q_{máx.}$)

$Q_{máx.}$ = Caudal máximo en m^3/s
Factor = Constante (depende del período de retorno) ver Cuadro 6.
$'Q_{máx.}$ = Caudal máximo promedio en m^3/s

Índices $Q_{máx}/'Q_{máx}$ para distintos períodos de retorno (Tr)

TR (AÑOS)	TABLA #1	TABLA #2	TABLA #3	TABLA #4
1.005	0.28	0.29	0.30	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.60	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.60	4.00

Utilizando el factor según períodos de retorno de la Tabla #4 se tiene:

Caudales máximos según período de retorno para la cuenca de estudio hasta el sitio del Proyecto.

Factor K (Tabla #4)	0.34	0.49	0.67	0.93	1.30	1.55	1.78	2.10	2.33	3.14	4.00
Tr (período de retorno)(años)	1.005	1.05	1.25	2	5	10	20	50	100	1000	10000
Caudal máximo promedio (m^3/s)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
($Q_{máx.}$) en m^3/s	**10**	**15**	**20**	**28**	**39**	**47**	**53**	**63**	**70**	**94**	**120**

La estimación del caudal de simulación tomando en cuenta el método Crecidas Máximas del Irhe permitió obtener valores para un período de retorno de 100 años de **70 m^3/s**

SIMULACIÓN HIDRÁULICA DE LA QUEBRADA EL EMPORIO

Las modelaciones Hidrológicas-Hidráulicas tienen la finalidad de analizar el comportamiento de los cauces ya sean naturales o artificiales, estas modelaciones en muchos de los casos están sujetas a factores variables como los son las precipitaciones y los caudales registrados en los canales naturales o artificiales. Para este estudio se realizó la modelación Hidrológica-Hidráulica de la Quebrada el Emporio hasta cercanías y colindancia con el Proyecto; estas modelaciones cubren la mayoría eventos extraordinarios que puedan ocurrir basándose en los métodos estadísticos y fórmulas comúnmente establecidas.

Para esta labor se utiliza el software de aplicación HEC-RAS, creado por el cuerpo de Ingeniería de la Armada de Estados Unidos de América (US ARMY ENGINEER CORP), Este cuerpo de ingeniería desarrollo este software con el objetivo de simular las crecidas máximas para diferentes periodos de ocurrencia, al cual se utiliza la topografía de los perfiles transversales del área de influencia del proyecto, Los resultados y objetivos, se enfocan en la comprobación grafica simulada de cada uno de los niveles de crecida.

Objetivo General

Generar un modelo de inundación a partir de un programa de computadora del tramo de unos 155 m. de la Quebrada el Emporio, comprendido entre la estación 0K +000 y 0K + 155.20 metros longitud de colindancia e influencia con el eje transversal del camino en el que se desarrollará el Proyecto.

Objetivos Específicos

- Definir la topografía del cauce del río en el tramo en estudio a partir de un levantamiento topográfico, para representar las secciones de la Quebrada requeridas para el modelo digital.

- Realizar el análisis hidráulico del tramo de la Quebrada El Emporio en estudio utilizando el programa de modelación por computadora HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center-River Analysis System).
- A partir de los resultados obtenidos con el programa de computadora, generar conclusiones que permitan proponer soluciones para los posibles efectos indeseables que se generan cuando se sobrepasa la capacidad hidráulica de un cauce y que se apliquen a la situación particular

Alcances

El trabajo de investigación consiste en modelar el comportamiento hidráulico de un tramo de influencia y colindancia del Proyecto con la Quebrada el Emporio, el cual recoge las aguas lluvias de un área determinada como Área de la Cuenca.

Para realizar el análisis hidráulico de la Quebrada el Emporio, se necesitó de un levantamiento topográfico de la misma, recopilar datos de estudios hidrológicos y topográficos de la cuenca que drena hacia ella; así como determinar el método de análisis a utilizar para el cálculo del caudal que se genera. Con estos datos se procede al análisis por computadora, el cual proporciona los resultados acerca del comportamiento y capacidad hidráulica del tramo del río en estudio y se propone entonces, las soluciones que permitan evitar daños humanos y materiales en la zona afectada.

Trabajo de cálculo

- Revisión de levantamiento topográfico.
- Aplicación del marco teórico y de los conceptos de hidrología de trazo de cuenca y morfometría.
- Determinación de Cuenca hidrológica correspondiente y determinación de sus parámetros.
- Análisis y determinación del tramo del cauce a modelar en el programa por computadora.
- Modelación de la capacidad hidráulica del tramo seleccionado de la cuenca, mediante el programa HEC-RAS y para diferentes condiciones.
- Análisis de los resultados de la modelación.

- Análisis comparativo entre el comportamiento hidráulico de la cuenca actual esperado una vez efectuadas las modificaciones recomendadas.
- Planteamiento de propuesta de solución.

Resultados de las Modelación Hidrológica e Hidráulica

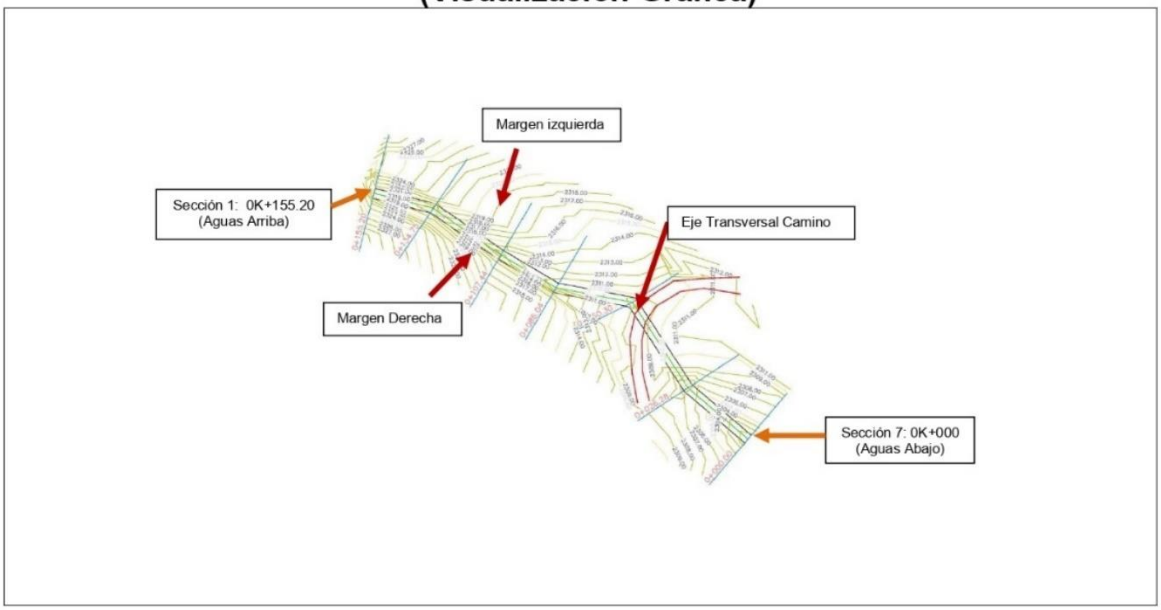
Para la realización de este estudio se tomó en cuenta los caudales promedios y las máximos crecidas según metodología de Análisis regional de crecidas máximas propuesta en el Método Análisis Regional de Crecidas Máximas del IRHE (Etesa)

CAUDAL en m^3/s de la Qda. El Emporio Área de drenaje: 1.4 km^2 (140 Has)	
Período de retorno (años)	**MÉTODOLOGÍA**
	Regional de Crecidas Máximas
100	70

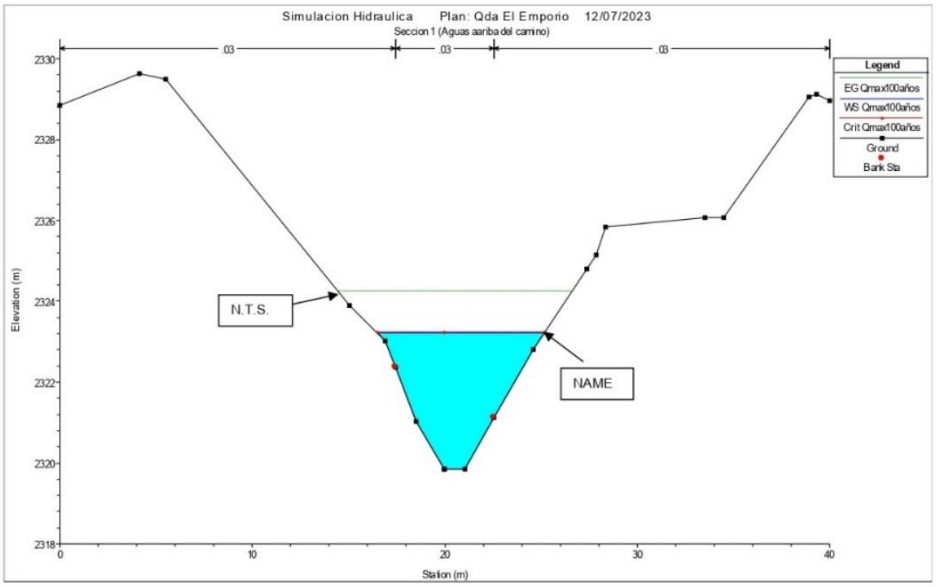
Las secciones transversales de la Quebrada el Emporio y los caudales según período de retorno fueron introducidos en el software de HEC-RAS que es producido por el centro de Ingeriría hidrológica del cuerpo de ingeniería de las Armada de Los Estados Unidos de América, una vez realizado este procedimiento se procedió a computar los valores sobre las crecidas Máximas en cada una de las secciones, a partir de estos datos computados se procedió a estimar las lamina de crecida en cada una de las secciones, las cuales se presentaran a continuación en secuencia de aguas arriba Sección 1: (0K+155.20) hacia aguas abajo Sección 7: (0K+000 m).

Para la modelación se utilizó el caudal con período de retorno de 100 años 70 m^3/s

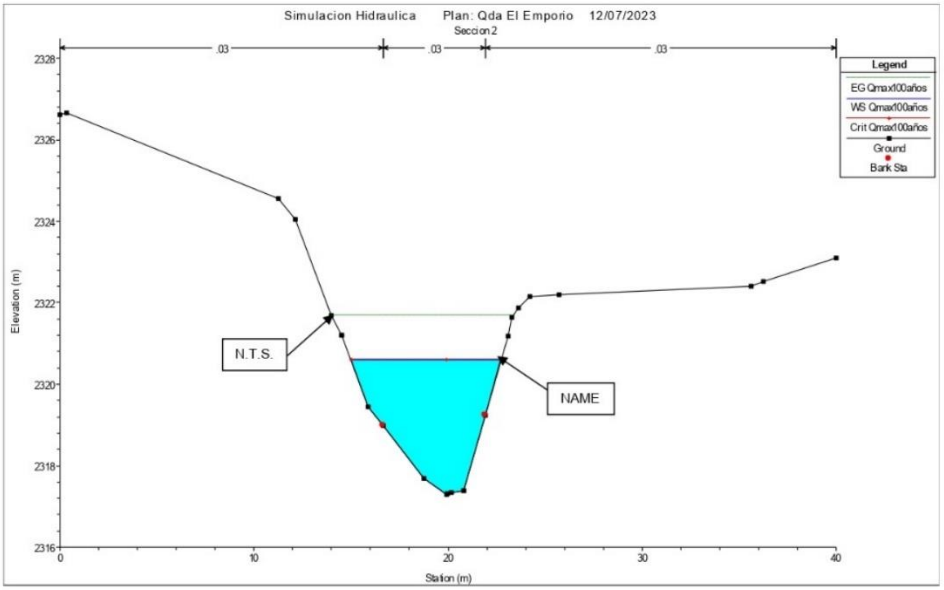
Secciones Transversales de la Quebrada el Emporio colindante con el Proyecto (Visualización Gráfica)



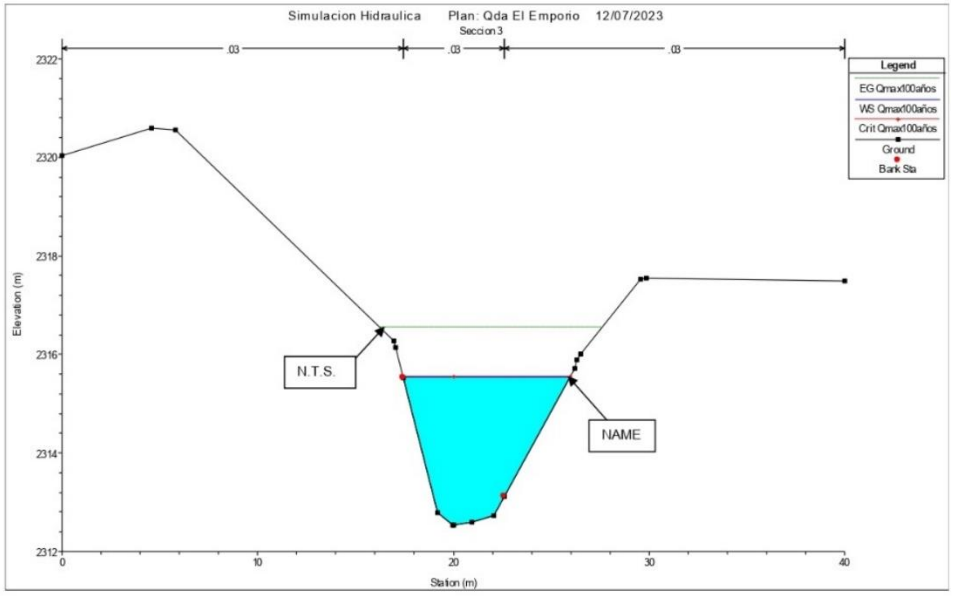
Definición de Abreviaturas: (Interpretación)
EG: Altura de energía
WS: Altura de la lámina de agua
Crit: Altura crítica de lámina de agua
Ground: sección transversal en terreno
Qmax Período de retorno 100 años: 70 m^3/s
N.T.S. = Nivel de Terracería Segura
NAME = Nivel de Aguas Máximas Extraordinaria



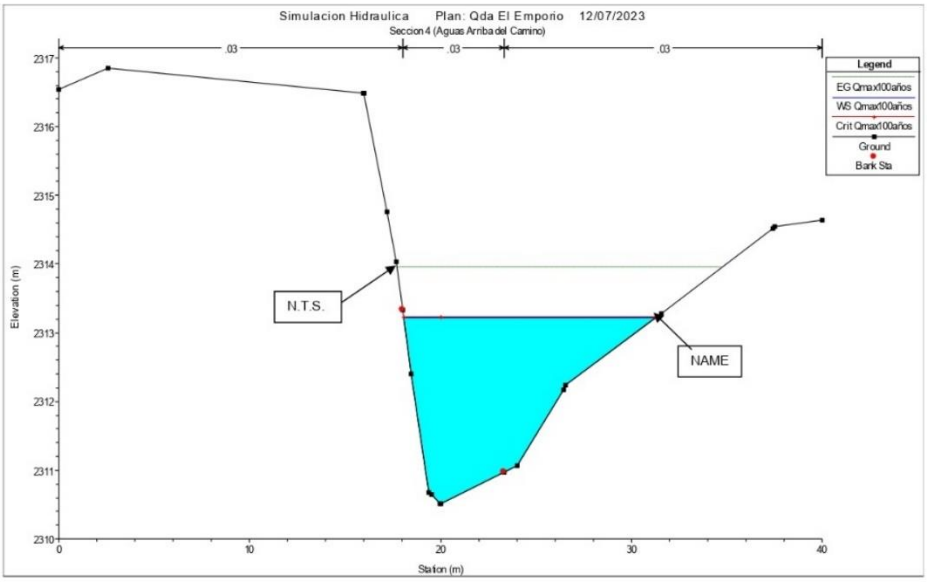
Página **21** de **33**



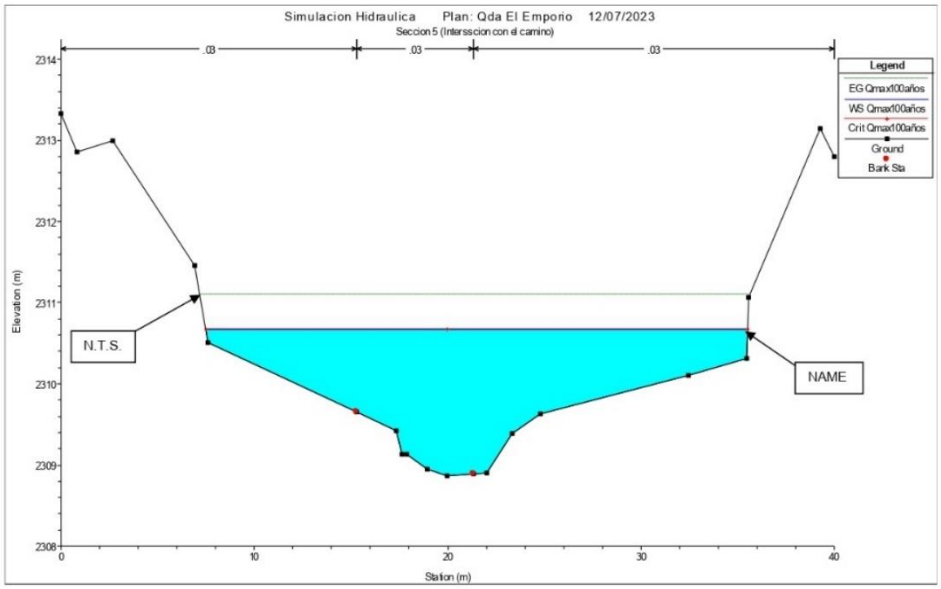
Página **22** de **33**

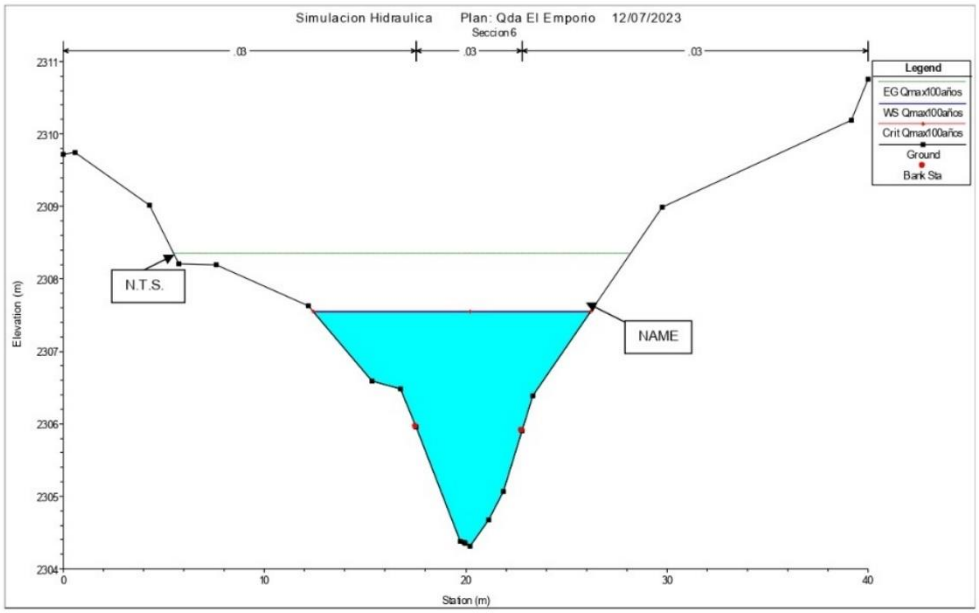


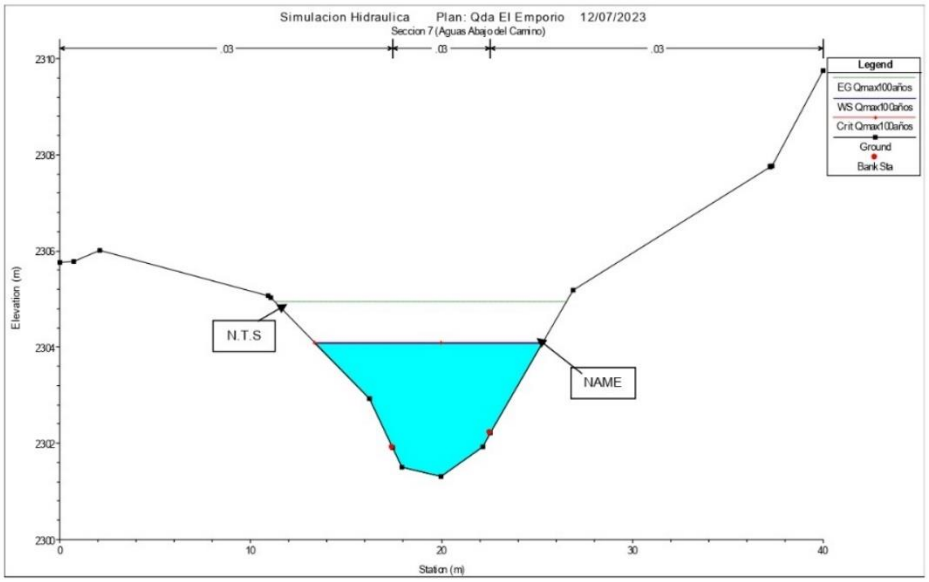
Página **23** de **33**

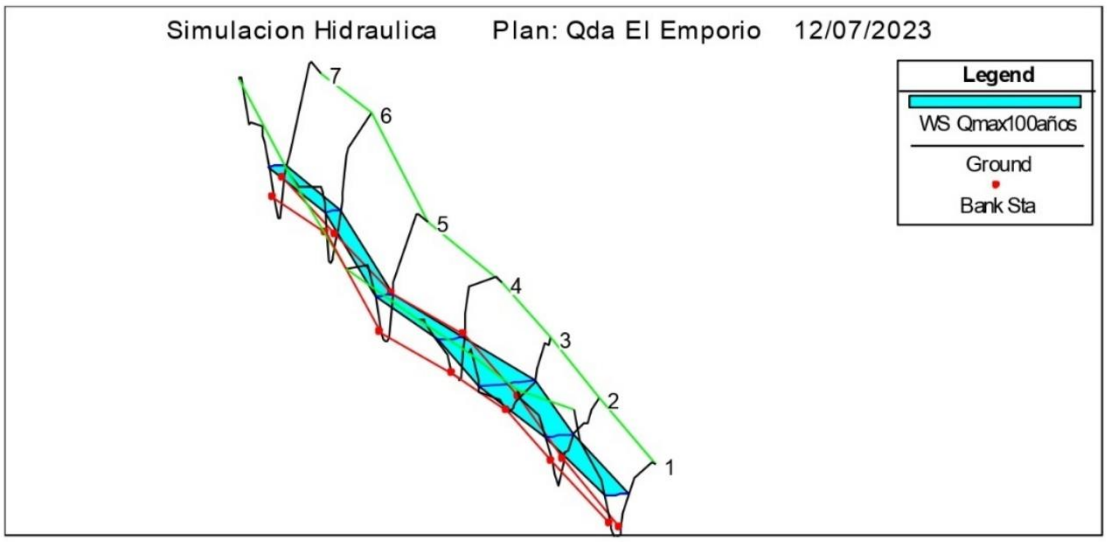

Simulacion Hidraulica Plan: Qda El Emporio 12/07/2023
Seccion 4 (Aguas Arriba del Camino)
.03
.03
.03
Legend
EG Qmax100años
WS Qmax100años
Crit Qmax100años
Ground
Bank Sta
N.T.S.
NAME
Elevation (m)
Station (m)
2317
2316
2315
2314
2313
2312
2311
2310
0
10
20
30
40

EJE DEL CAMINO




Simulacion Hidraulica Plan: Qda El Emporio 12/07/2023
Seccion 6
.03
.03
.03
Legend
EG Qmax100años
WS Qmax100años
Crit Qmax100años
Ground
Bank Sta
N.T.S.
NAME
Elevation (m)
Station (m)
2311
2310
2309
2308
2307
2306
2305
2304
0
10
20
30
40


Simulacion Hidraulica Plan: Qda El Emporio 12/07/2023
Seccion 7 (Aguas Abajo del Camino)
.03
.03
.03
Legend
EG Qmax100años
WS Qmax100años
Crit Qmax100años
Ground
Bank Sta
N.T.S
NAME
Elevation (m)
Station (m)
2310
2308
2306
2304
2302
2300
0
10
20
30
40


Simulacion Hidraulica
Plan: Qda El Emporio
12/07/2023
Legend
WS Qmax100años
Ground
Bank Sta
7
6
5
4
3
2
1

Resumen de Resultados de las simulaciones de cada sección próxima a la

Colindancia del Proyecto: Rehabilitación de Camino con la Qda El Emporio

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Inter con Camino	7	Qmax100años	70.00	2319.84	2323.22	2323.22	2324.25	0.007707	4.68	16.42	8.66	0.92
Inter con Camino	6	Qmax100años	70.00	2317.30	2320.59	2320.59	2321.70	0.007964	4.78	15.85	7.74	0.94
Inter con Camino	5	Qmax100años	70.00	2312.53	2315.55	2315.55	2316.54	0.008941	4.66	16.39	8.57	0.96
Inter con Camino	4	Qmax100años	70.00	2310.51	2313.22	2313.22	2313.95	0.007728	4.15	19.39	13.20	0.89
Inter con Camino	3	Qmax100años	70.00	2308.87	2310.67	2310.67	2311.10	0.006512	3.48	26.06	28.01	0.90
Inter con Camino	2	Qmax100años	70.00	2304.31	2307.55	2307.55	2308.35	0.005886	4.26	19.77	13.76	0.85
Inter con Camino	1	Qmax100años	70.00	2301.31	2304.09	2304.09	2304.94	0.005606	4.42	19.10	11.94	0.89

Análisis de las secciones transversales de la Quebrada El Emporio:

El nivel de máximo de agua para cada sección transversal del tramo de 155 metros de la Quebrada El Emporio denominado “Intersección con Camino” se presenta en el siguiente Cuadro.

En este se señala el Nivel de Terracería Segura del Proyecto y el nivel máximo de posible Inundabilidad (en dirección aguas arriba a aguas abajo) para una crecida de 70 m^3/s en un período de retorno de 100 años.

Sección Transversal		Elevación de la Inundación extraordinaria (N.A.M.E.) Cota (m.s.n.m.)	Nivel de Terracería Segura (N.T.S.) Cota (m.s.n.m.)
Sección 1	0K+155.20m	2323.21	2324.25
Sección 2	0K+134.75m	2320.59	2321.69
Sección 3	0K+107.44m	2315.55	2316.54
Sección 4	0K+086.04m	2313.22	2313.95
Sección 5 (Eje Camino)	**0K+060.30m**	**2310.67**	**2311.10**
Sección 6	0K+026.28m	2307.55	2308.35
Sección 7	0K+000.00m	2304.09	2304.94

Resultados y Recomendaciones

- El caudal máximo utilizando la metodología regional de crecidas máximas es de: 70 m^3/s para un período de retorno de 100 años.
- La simulación hidráulica indica que en caso de un evento pluvial extremo con probabilidad de ocurrencia de 1:100 años, el agua alcanzaría una elevación con o sin proyecto en la cota de 2310 metros.
- La cota o nivel de terracería segura es de 2311 m.s.n.m.
- Se recomienda adaptar la estructura de paso al análisis de la sección trasversal #5 y así proponer un diseño civil que permita el libre flujo en caso de un evento extremo de precipitación en la naciente de la Quebrada El Emporio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CHOW. V. 1994. Hidrología Aplicada. Mac Graw-Hill. Bogota, Colombia. 584 Págs.

ETESA. 2012. Datos de Caudales promedios de la estación Jaramillo Abajo, río Caldera. Serie: 1978-2016

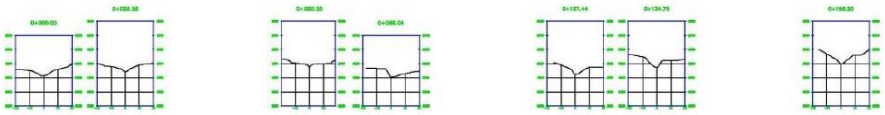
PANAMÁ. 1998-1999. Estadística Panameña. Situación Física Meteorológica. Sección 121, Clima. 57 p.

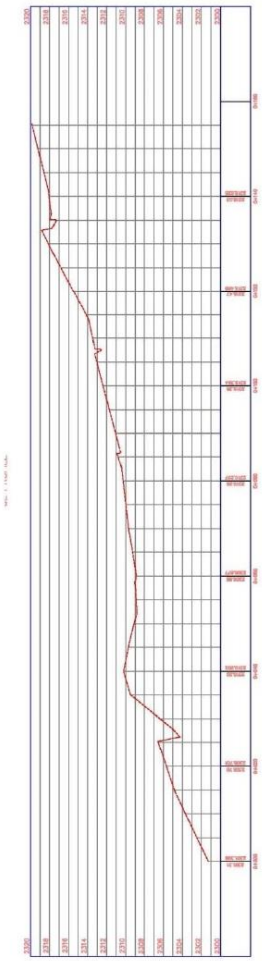
US ARMY. 2012. Hydrologic Engineering Center. HEC-RAS. River Analysis System. 600p

VILLÓN, MÁXIMO. Software de Hidrología: Hidroesta. Cartago – Costa Rica

ANEXOS

SECCIONES TRANVERSALES





PARTICIPACIÓN CIUDADANA

- Anexo 3.1 Pancarta informativa

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

PROYECTO: Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 Kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú.

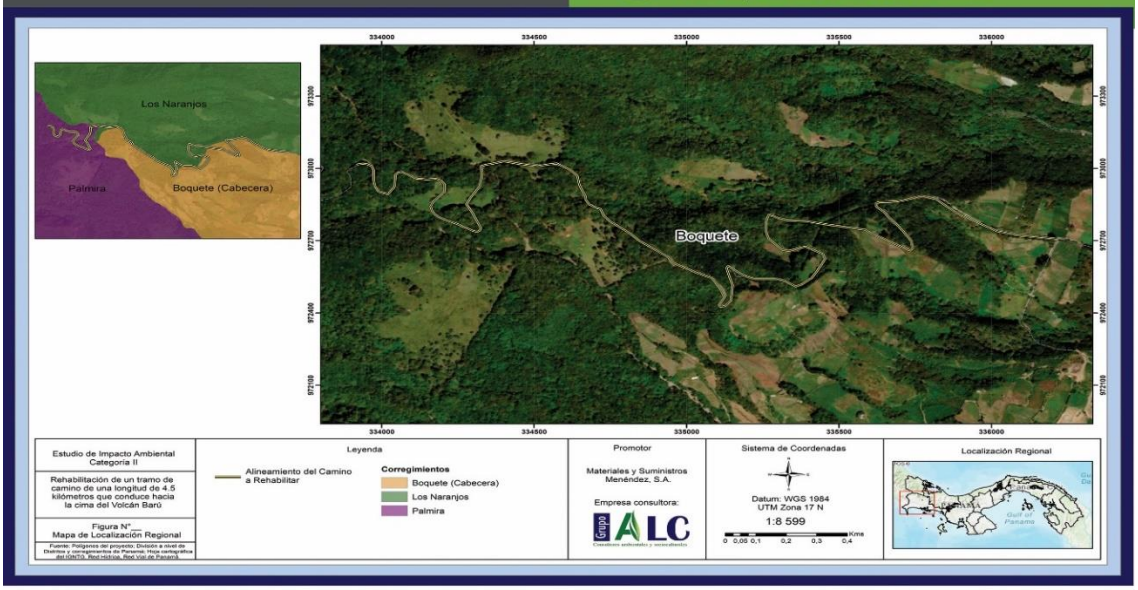
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino existente en la ruta Boquete-Volcán Barú, iniciando en la garita de MiAMBIENTE en sentido hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta). Cuenta con su debida Viabilidad Ambiental emitida por el Ministerio de Ambiente. El proyecto incluye la limpieza y conformación de la calzada existente, sin modificar su ancho, colocación de material selecto, capa base y riego de imprimación de la carpeta asfáltica. Se reemplazarán las alcantarillas existentes y se instalarán cunetas para el drenaje de aguas pluviales.

Para este proyecto se cuenta con la debida Viabilidad Ambiental emitido por Ministerio de Ambiente, por su localización dentro de un área protegida (Parque Nacional Volcán Barú)

PRINCIPALES BENEFICIOS

1. Mejora la vialidad en una zona productiva y turística.
2. Facilita el acceso para el mantenimiento de las estructuras de comunicación existentes.
3. Potencia el atractivo turístico del Parque Nacional Volcán Barú.
4. Aporta a la economía local.
5. Solo interviene espacios de vialidad existente, sin alterar nuevas áreas.



POSIBLES AFECTACIONES

Las posibles afectaciones durante la etapa de construcción:

- Elevación de los niveles sonoros.
- Incremento de particulas suspendidas.
- Interferencia con la circulación peatonal y vehicular

Promotor: **Materiales y Suministros Menéndez, S.A**

Consultor: Grupo ALC — Consultores ambientales y socioculturales

- Anexo 3.2 Volante información y registro de entrega de volantes



Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.	CONSULTORÍA: Estudio de Impacto Ambiental Categoría II Proyecto: Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)	Equipo Consultor Grupo ALC

Registro de entrega de Volantes

No.	NOMBRE COMPLETO	CARGO/OCUPACIÓN	ORGANIZACIÓN/COMUNIDAD	FECHA	FIRMA
1	Candida Miranda	Cosecha Café	Camiseta	15-06-23	X no firma
2	Ana Bergaños	Cosecha Café	Camiseta	15-06-23	X Ana
3	Demetrio Miranda	Agricultura/Ra.	Colligón Seco	15-06-23	X [illegible]
4	Elen Aguilar	Agricultura/Residente	Colligón Seco	15-06-23	*Elen Aguilar
5	Christian Quintero	Comerciante	Colligón Seco	15-06-23	CHRISTIAN
6	Alexander Quintero	Transportista	El Salto	15-06-23	*Alexander Quintero
7	Olivia Santos	Auxiliante de transportista de carga	El Salto	15-06-23	*Olivia Santos
8	Lorenzo Jiménez	Residente	El Salto	15-06-23	Lorenzo firma
9	Lenin Montezuma	Agricultura	El Salto	15-06-23	David montezuma
10	Javier Quintero	Comerciante	El Salto	15-06-23	Javier Quintero
11	Hector Jiménez	Agricultura	El Salto	15-06-23	Hector Jiménez
12	Nidia Araúz	Agricultura	El Salto	15-06-23	Nidia Araúz

Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.	CONSULTORÍA: Estudio de Impacto Ambiental Categoría II Proyecto: Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)	Equipo Consultor Grupo ALC

Registro de entrega de Volantes

No.	NOMBRE COMPLETO	CARGO/OCUPACIÓN	ORGANIZACIÓN/COMUNIDAD	FECHA	FIRMA
13	Miguel Campintero	Cocinero	Alto Quezada / El Valle	15-06-23	
14	Lázaro Cedeño	Residente/Agricultor	El Valle	15-06-23	
15	Michael Montezuma	Construcción/Jardinero	El Valle	15-06-23	
16	Cristóbal Serrano	Construcción	El Valle	15-06-23	
17	Julio Serrano	Construcción	El Valle	15-06-23	
18	Luis Alvarado	Residente/Agricultor	El Valle	15-06-23	
19	Amadis Rodriguez	Agricultura/Ganadería	El Valle	15-06-23	
20	Omar Miranda	Transporte	El Valle - Boquete	15-06-23	
21	Justino Hernandez	Administrador	Boquete Travel Expert	15-06-23	
22	Ericka Catano	Administradora/Agente	Hotel de Casa de Montaña	15-06-23	
23	Ismael Cantos	Administrador	Panamericana		
24	Linette	Recepción	Boquete Tours	15-06-23	
25	Kristelyeth Taylor	Recepción/Barismo	Laguna Boquete Tours	15-06-23	

- Anexo 3.3 Convocatoria a actores claves y lista de asistencia a la reunión informativa

Grupo ALC
Consultores ambientales y socioculturales

FO-CSA-052310

18 de mayo de 2023

Licenciado
Juan Esteban González
Honorable Representante
Junta Comunal de Bajo Boquete
E. S. D.

Respetado Licenciado González:

Reciba un cordial saludo, junto a nuestros deseos de éxitos en las funciones que desempeña como autoridad local en beneficio de la población del Corregimiento de Los Naranjos.

En el marco del Proyecto de **Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú**, cuyo promotor es la empresa Materiales y Suministros Menéndez S.A., se está en el proceso de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, en cumplimiento a lo establecido en el Decreto No. 1 del 01 de marzo de 2023. Dentro de este proceso, se requiere de la participación ciudadana, razón por la cual se llevará a cabo una reunión informativa, con el fin de involucrar a vecinos del área de influencia y autoridades municipales mediante la exposición de sus consultas y/o percepción sobre el proyecto en cuestión.

En consideración a esto, le invitamos cordialmente a esta actividad, la cual está programada a realizarse el **miércoles 7 de junio**, de **9 am** a **11 am**, en las instalaciones de Finca El Oasis, en Camiseta. Se proporcionará transporte al lugar del evento, el cual partirá de la oficina de Finca El Oasis, en Bajo Boquete, a la 8 am. Contamos con su participación en esta actividad.

Agradeciéndole, de antemano su asistencia, quedamos a la espera de su confirmación al 730-9182, o al celular 6459-2875, con la Ingeniera Rosalinda Santiago, del equipo consultor del Estudio de Impacto Ambiental.

Atentamente,

María Amelia Landau
Directora Ejecutiva
gerencia@alcglobal.net
Cel. 6611-7232
Tel. (507) 730-9182

GG/archivo

MUNICIPIO DE BOQUETE
Junta Comunal Bajo Boquete
Recibido hoy 25 de mayo de 2023
Hora: 11:08am
Firma

Grupo ALC
Consultores ambientales y socioculturales

FO-CSA-052309

18 de mayo de 2023

Licenciado
Diego Rosas
Arquitecto Municipal
Municipio de Boquete
E. S. D.

Respetado Licenciado Rosas:

Reciba un cordial saludo, junto a nuestros deseos de éxitos en las funciones que desempeña como autoridad local en beneficio de la población del Corregimiento de Los Naranjos.

En el marco del Proyecto de **Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú**, cuyo promotor es la empresa Materiales y Suministros Menéndez S.A., se está en el proceso de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, en cumplimiento a lo establecido en el Decreto No. 1 del 01 de marzo de 2023. Dentro de este proceso, se requiere de la participación ciudadana, razón por la cual se llevará a cabo una reunión informativa, con el fin de involucrar a vecinos del área de influencia y autoridades municipales mediante la exposición de sus consultas y/o percepción sobre el proyecto en cuestión.

En consideración a esto, le invitamos cordialmente a esta actividad, la cual está programada a realizarse el **miércoles 7 de junio**, de **9 am** a **11 am**, en las instalaciones de Finca El Oasis, en Camiseta. Se proporcionará transporte al lugar del evento, el cual partirá de la oficina de Finca El Oasis, en Bajo Boquete, a la 8 am. Contamos con su participación en esta actividad.

Agradeciéndole, de antemano su asistencia, quedamos a la espera de su confirmación al 730-9182, o al celular 6459-2875, con la Ingeniera Rosalinda Santiago, del equipo consultor del Estudio de Impacto Ambiental.

Atentamente,

María Amelia Landau
Directora Ejecutiva
gerencia@alcglobal.net
Cel. 6611-7232
Tel. (507) 730-9182

GG/archivo

18/05/2023
2:41 pm

Grupo ALC
Consultores ambientales y socioculturales

FO-CSA-052308

18 de mayo de 2023

Licenciado
Eduardo Rodríguez
Honorable Representante
Junta Comunal de Los Naranjos
E. S. D.

Respetado Licenciado Rodríguez:

Reciba un cordial saludo, junto a nuestros deseos de éxitos en las funciones que desempeña como autoridad local en beneficio de la población del Corregimiento de Los Naranjos.

En el marco del Proyecto de **Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú**, cuyo promotor es la empresa Materiales y Suministros Menéndez S.A., se está en el proceso de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, en cumplimiento a lo establecido en el Decreto No. 1 del 01 de marzo de 2023. Dentro de este proceso, se requiere de la participación ciudadana, razón por la cual se llevará a cabo una reunión informativa, con el fin de involucrar a vecinos del área de influencia y autoridades municipales mediante la exposición de sus consultas y/o percepción sobre el proyecto en cuestión.

En consideración a esto, le invitamos cordialmente a esta actividad, la cual está programada a realizarse el **miércoles 7 de junio**, de **9 am** a **11 am**, en las instalaciones de Finca El Oasis, en Camiseta. Se proporcionará transporte al lugar del evento, el cual partirá de la oficina de Finca El Oasis, en Bajo Boquete, a la 8 am. Contamos con su participación en esta actividad.

Agradeciéndole, de antemano su asistencia, quedamos a la espera de su confirmación al 730-9182, o al celular 6459-2875, con la Ingeniera Rosalinda Santiago, del equipo consultor del Estudio de Impacto Ambiental.

Atentamente,

María Amelia Landau
Directora Ejecutiva
gerencia@alcglobal.net
Cel. 6611-7232
Tel. (507) 730-9182

GG/archivo

JUNTA COMUNAL DE LOS NARANJOS
RECIBIDO
HOY 18 DE 05 DE 23
HORA: 2:25 p.m.
UNIDAD ADMINISTRATIVA DE LA JUNTA COMUNAL

Promotor : Materiales y Suministros Menéndez, S.A.	CONSULTORÍA: Estudio de Impacto Ambiental Categoría II Proyecto: Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú	Equipo Consultor ALC

LISTA DE ASISTENCIA

Tipo de actividad: X **Reunión** ___ **Taller** ___ **Grupo Focal** ___ **Otra**_____

FECHA: 07/05/2023 **LUGAR:** Finca El Oasis

No.	NOMBRE Y APELLIDO	CARGO/OCUPACIÓN	ORGANIZACIÓN/COMUNIDAD	GÉNERO M	GÉNERO F	EDAD	TELÉFONO
1	Victor Rojas C	Propietario	Finca Gaseme 224	X		70	64130582
2	Patricia Ariel H.	Administradora	Visit Travel Panama		X	33	68699991
3	Luis A. Chevas	Gerente.	Chevas Coffeestate	X		52	6891-1638
4	Luis F. Candanedo	Tec.	OSANIA	X		48	65867998
5	Jose Miguel Mir	Trabajador	Inspector Volcan Baru S.A.			51	65867994
6	Ale Alejandra M.	Tecnico	Televisora Panameña	X		51	66742558
7	[illegible]	Transporte	Oscar Tabuel Panama	X		60	65408878
8	Antonio Mojica	Propietario	4x4 Volcan Baru	X		31	6747-8906
9	Robin Martinez	Guia Local	ROSA S.A	X		65	67114123
10	Emanuel Vigil	Propietario	Rojas S.A	X		30	720-3295
11	[illegible]	Productor	Ivomyo S.A	X		55	69228602

Promotor : Materiales y Suministros Menéndez, S.A.	CONSULTORÍA: Estudio de Impacto Ambiental Categoría II Proyecto: Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 kilómetros que conduce hacia la cima del Volcán Barú	Equipo Consultor ALC

LISTA DE ASISTENCIA

No.	NOMBRE Y APELLIDO	CARGO/OCUPACIÓN	ORGANIZACIÓN/COMUNIDAD	GÉNERO		EDAD	TELEFONO
				M	F		
12	Eroilda Miranda	Propietario	Visit Tsuve/Panama		✓	61	6539-3617
13	Yarel Camacho	Operaciones y Diseño	4x4 Boquete Barú		✓	32	6981339.
14	Reinaldo Vega	Secretario	4X4 Volcan Barú		✓	25	68036870
15	Maximo Menendez	Propietario	Finca El Oasis	✓		47	66125459.
16	Gustavo Guevara	Especialista social	ALC Global	✓		55	6642-0827
17	Stephanie morales	Analista Ambiental	ALC Global		✓	29	6678-5729
18							
19							
20							
21							
22							
23							

- Anexo 3.4 Encuestas aplicadas

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: Camiseta Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	___F ✓M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ___25-34 ___35-44 ___45-54 ✓55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad ___Primaria ___Secundaria ✓Universidad	**Condición de Ocupación**	✓Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ___Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Productor agrícola.		

Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto	
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ Ayuda a acercarse al área productiva.
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo ✓ Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	___Mejor acceso a áreas productivas y turísticas ___Aporta a la economía local ___Brinda oportunidades de empleo ✓Otra Que suba hasta el Volcán.
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ Ruido en el área. Emisión de gases por los vehículos. Se retira la fauna.
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Reducir el nivel de la gravilla. Quizás medidas cunetas. Deberá subir hasta la cima del Volcán

Encuestado: Gerardo Daniel Encuestador: Gustavo Guevara
Fecha: 25/04/2023

Grupo ALC Consultores ambientales y sociocomunitarios Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: El Salto Corregimiento: Baja Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	X F ___M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ___25-34 ___35-44 X 45-54 ___55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad ___Primaria X Secundaria ___Universidad	**Condición de Ocupación**	___Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja X Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Ama de casa		

Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto	
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ Los carros pueden entrar más comodamente
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo X Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	X Mejor acceso a áreas productivas y turísticas ___Aporta a la economía local ___Brinda oportunidades de empleo ___Otra_____
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ a la fauna porque afecta su habitat
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	———

Encuestado: Yovana Chavarría Encuestador: Rosalinda Santiago E.
Fecha: 25-04-23

Grupo ALC Consultores ambientales y sociales
Tel. 730-9182
www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: El Salto Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	___F X M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ___25-34 ___35-44 X 45-54 ___55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad ___Primaria ___Secundaria X Universidad	**Condición de Ocupación**	X Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ___Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Comerciante / Ind		

Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto	
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ turismo, fincas productivas
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo X Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	X Mejor acceso a áreas productivas y turísticas X Aporta a la economía local ___Brinda oportunidades de empleo ___Otra Economía para los vehículos que trabajan esa zona.
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ se puede controlar a través de los guardaparques, control de basura.
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Los guardaparques deben tener un reglamento interno, control de datos, mantenimiento de la carretera.

Encuestado: _____ Encuestador: Rosalinda Santiago
Fecha: 25-04-23

Grupo ALC Consultores ambientales y sociales Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: El Alto Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	___F ✓M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ___25-34 ✓35-44 ✓45-54 ___55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad ✓Primaria ___Secundaria ___Universidad	**Condición de Ocupación**	✓Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ___Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Agropecuario/Algunas casas.		

Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto	
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ Mejora el turismo y el productor
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo ✓ Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	✓Mejor acceso a áreas productivas y turísticas ✓Aporta a la economía local ___Brinda oportunidades de empleo ___Otra_____
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ Peligro a las fuentes de agua, por lo que hay que cuidar los árboles.
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Proteger las fuentes hídricas. Reforestar.

Encuestado: Nicolasa Pinzón Encuestador: Gustavo Guevara
Fecha: 21/04/2023

Grupo ALC Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: El Salto Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	___F X M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 X 25-34 ___35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad ___Primaria ___Secundaria X Universidad	**Condición de Ocupación**	___Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ___Ama de Casa X Estudiante
Ocupación	Estudiante / Independiente		
Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto			
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ Transporte de productos agropecuarios		
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo X Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?		
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	X Mejor acceso a áreas productivas y turísticas ___Aporta a la economía local ___Brinda oportunidades de empleo X Otra mejoramiento de la ruta mejor acceso		
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ Deforestación, daño a la fauna		
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Cuidar las fuentes hídricas		

Encuestado: Adonis Aispuria Encuestador: Rosalinda Santiago E.
Fecha: 25 - 04 - 23

Grupo ALC Consultores ambientales y socioambientales
Tel. 730-9182
www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: El Salto Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	X F ___M ___Otro	**Rango de edad**	X 18-24 ___25-34 ___35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad X Primaria ___Secundaria ___Universidad	**Condición de Ocupación**	___Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja X Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Ama de casa		

Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto	
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ Porque mucha gente tiene que ir a pie y así pueden movilizarse en carro
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo X Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	___Mejor acceso a áreas productivas y turísticas X Aporta a la economía local X Brinda oportunidades de empleo ___Otra___
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí ___ No X No estoy seguro/a___
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	

Encuestado: Sonia Palacio Encuestador: Rosalinda Santizo E.
Fecha: 25-04-23

Grupo ALC Consultores ambientales y sociocultural
Tel. 730-9182
www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: Camisita Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	___F X M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ___25-34 ___35-44 ___45-54 X 55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad ___Primaria X Secundaria ___Universidad	**Condición de Ocupación**	X Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ___Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Agricultor		
Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto			
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí X No ___ No estoy seguro/a___		
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo X Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué? Facilita el acceso de turistas y productores		
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	X Mejor acceso a áreas productivas y turísticas ___Aporta a la economía local X Brinda oportunidades de empleo ___Otra_____		
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí ___ No X No estoy seguro/a___ mientras no se dañe otra área fuera de la carretera		
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Control del área y el turismo		

Encuestado: Edgar P. Samudio Encuestador: Rosalinda Santiago
Fecha: 25-04-23

Grupo ALC Consultores ambientales y sociales Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: El Salto Corregimiento: Los Naranjos Bajo Bo.

Datos de la persona encuestada			
Género	___F X M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ___25-34 ___35-44 ___45-54 X 55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad ___Primaria X Secundaria ___Universidad	**Condición de Ocupación**	X Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ___Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Productor / Independiente		
Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto			
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ Porque hay muchos agricultores en la zona,		
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo X Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?		
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	X Mejor acceso a áreas productivas y turísticas ___Aporta a la economía local ___Brinda oportunidades de empleo X Otra menor daño en los vehículos		
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ Contaminación con basura, la corriente de agua si no se maneja bien puede ocasionar daños.		
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Un buen sist. de cunetas, reforestación, evitar la erosión y el lavado del suelo.		

Encuestado: Alex 4-176-342 Vecino de la Ciud. Encuestador: Rosalinda Santiago E.
Fecha: 25-04-23

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: El Salto Corregimiento: Los Naranjos

Datos de la persona encuestada			
Género	___F X M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ___25-34 X 35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad ___Primaria X Secundaria ___Universidad	**Condición de Ocupación**	X Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ___Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Agricultor		

Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto	
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ Factibilidad para llegar a la cima
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo X Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	X Mejor acceso a áreas productivas y turísticas ___Aporta a la economía local X Brinda oportunidades de empleo X Otra_____
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ Sistema de cunetas que el agua no afecte las zonas aledañas
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Sistema de alcantarillado adecuado, más seguridad y vigilancia.

Encuestado: _____ Encuestador: Rosalinda Santiago E.
Fecha: 25-04-23

Grupo ALC Consultores ambientales y socioculturales
Tel. 730-9182
www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: Camiseta Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	___F ✓M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ___25-34 ___35-44 ___45-54 ✓55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad ___Primaria ✓Secundaria ___Universidad	**Condición de Ocupación**	✓Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ___Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Campesino agricola		

Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto	
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ Promueve el trabajo y acceso al lugar.
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo___ ✓Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	✓Mejor acceso a áreas productivas y turísticas ✓Aporta a la economía local ___Brinda oportunidades de empleo ___Otra_____
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ Polv. Sobre el ambiente.
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	———

Encuestado: Ricardo Jiménez Encuestador: Gustavo Guerra
Fecha: 25/04/2025

Grupo ALC Consultores ambientales y sociales Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: Camiseta Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	___F X M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ___25-34 ___35-44 ___45-54 X 55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad ___Primaria ___Secundaria X Universidad	**Condición de Ocupación**	X Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ___Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Productor		

Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto	
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí X No ___ No estoy seguro/a___
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo X Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué? Respetando los límites y el ambiente
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	X Mejor acceso a áreas productivas y turísticas X Aporta a la economía local ___Brinda oportunidades de empleo ___Otra acceso al Volcán y el parque más fácil
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí ___ No X No estoy seguro/a___ Si se logra respetar los límites y la fauna y flora
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Haciendo pautas y concientizando a nacionales y extranjeros sobre el cuidado ambiental

Encuestado: Guillermo Bell M. Encuestador: Rosalinda Santiago
Fecha: 25-04-23

Grupo ALC Consultores ambientales y sociocultural
Tel. 730-9182
www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: Camiseta Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	___F X M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ___25-34 ___35-44 ___45-54 ___55-64 X65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad X Primaria ___Secundaria ___Universidad	**Condición de Ocupación**	___Trabaja actualmente X Cesante ___No trabaja ___Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Agricultor		

Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto	
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ La carretera esta en pésimo estado
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo X Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	X Mejor acceso a áreas productivas y turísticas ___Aporta a la economía local ___Brinda oportunidades de empleo X Otra Se dañan menos los carros.
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí ___ No X No estoy seguro/a___
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Que se asfalte la carretera Control de los carros que pasen del ruido.

Encuestado: Rosalinda Santiago E. Encuestador: Abelardo Ortiz
Fecha: 25-04-23

Grupo ALC Consultores ambientales y sociales Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: Camiseta Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	___F X M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ___25-34 ___35-44 ___45-54 ___55-64 X 65 o más
Nivel educativo	X Sin escolaridad ___Primaria ___Secundaria ___Universidad	**Condición de Ocupación**	X Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ___Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Productor / Agricultor		

Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto	
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ Porque solo sería mejorar el camino sin afectar zonas nuevas
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo X Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	X Mejor acceso a áreas productivas y turísticas ___Aporta a la economía local ___Brinda oportunidades de empleo ___Otra Para emergencias
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí ___ No X No estoy seguro/a___
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Que no sea beneficio solo para algunas personas y propietarios de fincas turísticas. La carretera hasta la cima

Encuestado: Mauricio Ciro Encuestador: Rosalinda Santana E.
Fecha: 25-04-23

Grupo ALC Consultores ambientales y sociales Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: El Salto Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	X F ___M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 X 25-34 ___35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad X Primaria ___Secundaria ___Universidad	**Condición de Ocupación**	___Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja X Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Ama de casa		

Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto	
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ Porque beneficiará el acceso del transporte y las personas
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo X Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	___Mejor acceso a áreas productivas y turísticas X Aporta a la economía local X Brinda oportunidades de empleo ___Otra_____
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí ___ No X No estoy seguro/a___
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	———

Encuestado: Emilda Palacios Encuestador: Rosalinda Santiago E.
Fecha: 25-4-2023

Grupo ALC Consultores ambientales y socioculturales
Tel. 730-9182
www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: El Salto Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	___F X M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ___25-34 ___35-44 ___45-54 X 55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad X Primaria ___Secundaria ___Universidad	**Condición de Ocupación**	X Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ___Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Productor - Agricultura		

Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto	
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ Es un auge que se le daría a la comunidad
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo X Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	X Mejor acceso a áreas productivas y turísticas X Aporta a la economía local ___Brinda oportunidades de empleo ___Otra_____
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí ___ No X No estoy seguro/a___
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Que se permita el acceso a carros particulares y se termine la carretera hacia la cima. Que la compañía sea responsable con el mantenimiento de la carretera durante el momento de operación del proyecto. Con los camiones, equipo y materiales que pasan por la carretera de El Salto.

Encuestado: Alfonso Vega Fecha: 4-13-23 Encuestador: Rosalinda Santiago E.

Grupo ALC Consultores ambientales y sociales Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: El Salto Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	✓F ___M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ___25-34 ✓35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad ___Primaria ✓Secundaria ___Universidad	**Condición de Ocupación**	___Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ✓Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Ama de Casa		

Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto	
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ Hay mucho turismo al Volcán.
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo ✓ Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	✓Mejor acceso a áreas productivas y turísticas ✓Aporta a la economía local ___Brinda oportunidades de empleo ___Otra_____
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí ___ No ✓ No estoy seguro/a___
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	

Encuestado: Aixa Mª Caballero. Encuestador: Gustavo Guevara
Fecha: 25/04/2023

Grupo ALC Consultores ambientales y sociales Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: El Salto Corregimiento: Los Naranjos Bajo

Datos de la persona encuestada			
Género	___F X M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ___25-34 ___35-44 X 45-54 ___55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad X Primaria ___Secundaria ___Universidad	**Condición de Ocupación**	X Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ___Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Jardinero		
Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto			
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ Muchas personas que viajan a pie se le facilitaría el transporte.		
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo X Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?		
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	X Mejor acceso a áreas productivas y turísticas X Aporta a la economía local ___Brinda oportunidades de empleo ___Otra_____		
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí ___ No X No estoy seguro/a___		
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Que la gente tenga campamentos o zonas de descanso.		

Encuestado: [illegible] Encuestador: Rosalinda Santiago E.
Fecha: 25-04-23

Grupo ALC Consultores ambientales y socioculturales
Tel. 730-9182
www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: El Salto Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	___F X M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 X 25-34 ___35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad ___Primaria X Secundaria ___Universidad	**Condición de Ocupación**	X Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ___Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Agricultura		
Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto			
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ Por los agricultores de esa zona		
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo X Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?		
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	X Mejor acceso a áreas productivas y turísticas ___Aporta a la economía local X Brinda oportunidades de empleo ___Otra_____		
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí ___ No X No estoy seguro/a___		
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	———		

Encuestado: * Clarivel Jiménez Encuestador: Rosalinda Santiago E.
Fecha: 25-04-23

Grupo ALC Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: El Salto Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	✓F ___M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ___25-34 ___35-44 ✓45-54 ___55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad ___Primaria ___Secundaria ✓Universidad	**Condición de Ocupación**	✓Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ___Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Propietaria In the Cofe pot (Hotel)		
Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto			
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ mejor el acceso de los turistas.		
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo ✓ Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?		
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	✓Mejor acceso a áreas productivas y turísticas ___Aporta a la economía local ___Brinda oportunidades de empleo ___Otra___		
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí ___ No ✓ No estoy seguro/a___		
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Hacer mejoras a la calle de El Salto.		

Encuestado: Anne PARMS Encuestador: Gustavo Guevara
Fecha: 25/04/2023

Grupo ALC Consultores ambientales y sociocultorales
Tel. 730-9182
www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: Camiseta Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	✓F ___M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ___25-34 ✓35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más
Nivel educativo	✓Sin escolaridad ___Primaria ___Secundaria ___Universidad	**Condición de Ocupación**	___Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ✓Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Administradora del Hogar / Cajera.		

Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto	
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ mientras no le tosen árboles, no hay problema.
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo___ ✓Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	✓Mejor acceso a áreas productivas y turísticas ___Aporta a la economía local ___Brinda oportunidades de empleo ___Otra_____
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí ___ No ✓ No estoy seguro/a___
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Mientras no le toquen los árboles no hay problema.

Encuestado: Emilia Santo Encuestador: Gustavo Guevara
Fecha: 25/04/2023

Grupo ALC Consultores ambientales y socioambientales
Tel. 730-9182
www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: Camiseta Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	___F X M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 X 25-34 ___35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad ___Primaria ___Secundaria X Universidad	**Condición de Ocupación**	X Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ___Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Guardaparques		

Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto	
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ Pero no solo 4.5 Km sino hasta la cima
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo____ Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a X En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	X Mejor acceso a áreas productivas y turísticas X Aporta a la economía local ___Brinda oportunidades de empleo ___Otra_____
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí X No ___ No estoy seguro/a___ a la fauna y flora Contaminación por basura a mayor turismo
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Intentar generar el menor impacto posible, Considera que tiene las dimensiones apropiadas.

Encuestado: Rosalinda Santiago E. Encuestador: _____
Fecha: 25-04-23

Grupo ALC Consultores ambientales y socioculturales
Tel. 730-9182
www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: Camiseta Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	___F _X_M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ___25-34 ___35-44 ___45-54 _X_55-64 ___65 o más
Nivel educativo	___Sin escolaridad ___Primaria ___Secundaria _X_Universidad	**Condición de Ocupación**	___Trabaja actualmente _X_Cesante ___No trabaja ___Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Profesional - Mercadeo		

Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto	
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ___ No _X_ No estoy seguro/a___
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo____ Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a_X_ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué? Por cuidado de la naturaleza, ruido, más gente.
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	_X_Mejor acceso a áreas productivas y turísticas ___Aporta a la economía local ___Brinda oportunidades de empleo _x_Otra Dueño de hotel, mun
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí _X_ No ___ No estoy seguro/a___ Basura, gente, ruido,
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Mejor poner un telesférico que carreteras y carros, más árboles

Encuestado: _____ Encuestador: Rosalinda Santiago E.
Fecha: 25-04-23

Grupo ALC Consultores ambientales y socioculturales
Tel. 730-9182
www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta encuesta busca conocer la percepción de una muestra de la población localizada en el área de influencia de este proyecto, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Lugar de aplicación de la encuesta: El Salto Corregimiento: Bajo Boquete

Datos de la persona encuestada			
Género	✓F ___M ___Otro	**Rango de edad**	___18-24 ✓25-34 ___35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más
Nivel educativo	✓Sin escolaridad ___Primaria ___Secundaria ___Universidad	**Condición de Ocupación**	___Trabaja actualmente ___Cesante ___No trabaja ✓Ama de Casa ___Estudiante
Ocupación	Ama de casa		

Percepción de la persona encuestada sobre el proyecto	
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ Mejoras para el paso vehicular
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo ✓ Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	✓Mejor acceso a áreas productivas y turísticas ___Aporta a la economía local ✓Brinda oportunidades de empleo ___Otra_____
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Sí ___ No ✓ No estoy seguro/a___
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	

Encuestado: Paula Montezuma Encuestador: Gustavo Guevara
Fecha: 25/04/2023

Grupo ALC Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

- Anexo 3.5 Entrevistas aplicadas

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENTREVISTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta entrevista busca conocer la percepción de algunos actores clave, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Nombre de la persona entrevistada: Dagmar Saavedra
Ocupación, cargo, entidad donde labora: Caficultor, productor, propietario.
Lugar de aplicación de la entrevista: Finca los Cipones, Camiseta.

1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ Es un desarrollo grande para el progreso para propietarios de finca del área.
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo ✓ Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	- mejoras de acceso para los productores que viven en el área. - mejoras de turismo.
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	NO. La calle ya está hecha. Solo cuidar el tema de la basura.
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Exigir a Mi Ambiente que ponga Recipientes de basura para Contenerla.

Encuestado: Dagmar Saavedra. Encuestador: Gustavo Guevara
Fecha: 26/04/2023

Grupo ALC Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENTREVISTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta entrevista busca conocer la percepción de algunos actores clave, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Nombre de la persona entrevistada: Humberto Flores
Ocupación, cargo, entidad donde labora: Gerente de operaciones
Lugar de aplicación de la entrevista: Pepper King.

1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ Sé que mejora turismo y acceso al PNVB. Co- control
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo ✓ Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	Para el turismo, por la zona capitona, de la localidad puede beneficiar los negocios y empresas.
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Las corrientes de agua hay que manejarlas bien para que no afecte a las comunidades aledañas. A la fauna.
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	-Desagüe y buen manejo de alcantarillas - Control de carga en la garita - No abusar con el exceso de autos - no tirar basura

Encuestado: [signature] Encuestador: Rosalinda Santiago E.
Fecha: 25-04-23

Grupo ALC Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENTREVISTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta entrevista busca conocer la percepción de algunos actores clave, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Nombre de la persona entrevistada Eduardo Alvarado
Ocupación, cargo, entidad donde labora Guía de turismo
Lugar de aplicación de la entrevista Boquete Outdoor Adventures.

1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo____ Estoy en desacuerdo ✓ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué? La mejoras sólo para finca Davis no es correcta.
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	mejora del acceso al PNVB.
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Unos equipos a PNVB estarían afectando el medio ambiente natural y la fauna.
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Debería ser beneficio para todos, no sólo de una empresa. Que MiAmbiente garantice el acceso a empresas que hacen turismo al área. Considerar la protección del medio Ambiente sobre todo

Encuestado: Eduardo Alvarado Encuestador: Gustavo Guevara
Fecha: 26/04/2023

Grupo ALC Consultores ambientales y sociales Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENTREVISTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta entrevista busca conocer la percepción de algunos actores clave, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Nombre de la persona entrevistada: Irma Villarreal
Ocupación, cargo, entidad donde labora: Ventas y recepción
Lugar de aplicación de la entrevista: Full Adventures Boquete.

1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ mejora el acceso.
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo ✓ Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	El acceso al turista es mejor. Hay personas que podrían acceder mejor, bajaría los costos de transporte de turismo.
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	La fauna sería perturbada por el ruido de los autos; también los turistas ensucian las aves. Los autos de Finca Oasis son grandes y hacen mucho ruido.
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Que cambien los autos por unos con menos ruido. Respetar la Categoría de PNVB al momento.

Encuestado: Irma Villarreal Encuestador: Gustavo Guevara
Fecha: 26/04/2023

Grupo ALC Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENTREVISTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta entrevista busca conocer la percepción de algunos actores clave, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Nombre de la persona entrevistada: Erick Serrano
Ocupación, cargo, entidad donde labora: Transportista
Lugar de aplicación de la entrevista: Ruta El Salto - Volcancito - Bajo Boquete

1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ Para el turismo, pues permitiría mayor accesibilidad. Un solo para turismo más fluido
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo ✓ Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	Más afluencia de turismo, mejoras a la economía y para los productores del área.
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Si no hay tala de árboles no se afectaría.
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Que las mejoras incluyan las cunetas y canalización.

Encuestado: E. N. S. Encuestador: Gustavo Guevara
Fecha: 26/04/2023

Grupo ALC Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENTREVISTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta entrevista busca conocer la percepción de algunos actores clave, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Nombre de la persona entrevistada: Juan Manuel Castillo
Ocupación, cargo, entidad donde labora: Transporta Público, El Salto, Volcancito.
Lugar de aplicación de la entrevista: Bajo Boquete.

1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ Facilidad para llegar como transporte público al área.
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo ✓ Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	Más turismo, Puede generar ingresos para el transportista, pues podría subir.
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Ninguno
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Hacer más curvas de contención para evitar accidentes en vehículos que van cuesta arriba

Encuestado: Juan M Castillo Encuestador: Gustavo Guevara
Fecha: c/c 7139533/26/04/2023

Grupo ALC Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENTREVISTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta entrevista busca conocer la percepción de algunos actores clave, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Nombre de la persona entrevistada Juan Esteban González
Ocupación, cargo, entidad donde labora Honorable Representante Bajo Boquete
Lugar de aplicación de la entrevista Bajo Boquete.

1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ Desarrollo, turismo, protección del medio ambiente por ambos del acceso
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo ✓ Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	Para agricultores de turismo, comercio, agricultores del acceso, por el acceso y mejor daño en sus labores, menos accidentes.
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	No debe existir impactos negativos.
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Trabajar en el Plan de mitigación. Que se ayude a los productores de este Sector para la mejora de sus caminos.

Encuestado: Juan E. González Encuestador: Gustavo Guevara
Fecha: 26/4/2023

Grupo ALC Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENTREVISTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta entrevista busca conocer la percepción de algunos actores clave, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Nombre de la persona entrevistada: Ruth Rodríguez
Ocupación, cargo, entidad donde labora: Administradora Hotel La Casa de la Abuela
Lugar de aplicación de la entrevista: Bajo Boquete.

1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ Hay carros que deben subir en los autos y no pueden por el camino. El acceso es difícil y se castiga.
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo ✓ Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	Incremento del turismo hacia el volcán, ya se mejora aumentará.
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Ninguna.
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Que sigan adelante con la obra, es una buena opción.

Encuestado: _____ Encuestador: Prof. Gustavo Guevara
Fecha: 26/04/2023

Grupo ALC
Tel. 730-9182
www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENTREVISTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta entrevista busca conocer la percepción de algunos actores clave, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Nombre de la persona entrevistada: Doris Taylor
Ocupación, cargo, entidad donde labora: Supervisora División hospedaje / Hotel Panamonte.
Lugar de aplicación de la entrevista: Bajo Boquete.

1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ Mejor acceso del turista + 6 30 m por mejora de camino.
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo ✓ Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	Mayor ingreso de turistas. Acceso al punto más alto del país.
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	Se puede generar el ingreso de personas sin control al AP. Tira basura, no protegen el área hacer daño al ambiente
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	MiAmbiente debe invertir más personal para controlar el área. Que se cumpla con los Contratos del EIA y que no dañe los ríos del área. Que el material a usar no contenga basura.

Encuestado: Taylor Encuestador: Gustavo Guevara
Fecha: April 26, 2023

Grupo ALC Consultores ambientales y socioculturales
Tel. 730-9182
www.alcglobal.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Proyecto Rehabilitación de un tramo de camino de una longitud de 4.5 km que conduce hacia la cima del Volcán Barú (sector Camiseta)
Promotor: Materiales y Suministros Menéndez.

ENTREVISTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proyecto de rehabilitación de 4.5 kilómetros de camino en el sector de Camiseta, Boquete cuenta con una Viabilidad Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente. La intención del proyecto es adecuar una sección del camino y mejorar cunetas y drenajes, sin alterar el entorno ambiental circundante, con el propósito de reducir riesgos y facilitar el acceso a productores y transeúntes que se movilizan en esta zona (Ver Pancarta Informativa). Esta entrevista busca conocer la percepción de algunos actores clave, para complementar las evaluaciones ambientales y sociales que se están ejecutando, previo a la obra. Gracias por participar de este proceso.

Nombre de la persona entrevistada: Diego Rosas
Ocupación, cargo, entidad donde labora: Arquitecto municipal
Lugar de aplicación de la entrevista: Bajo Boquete C/ calle.

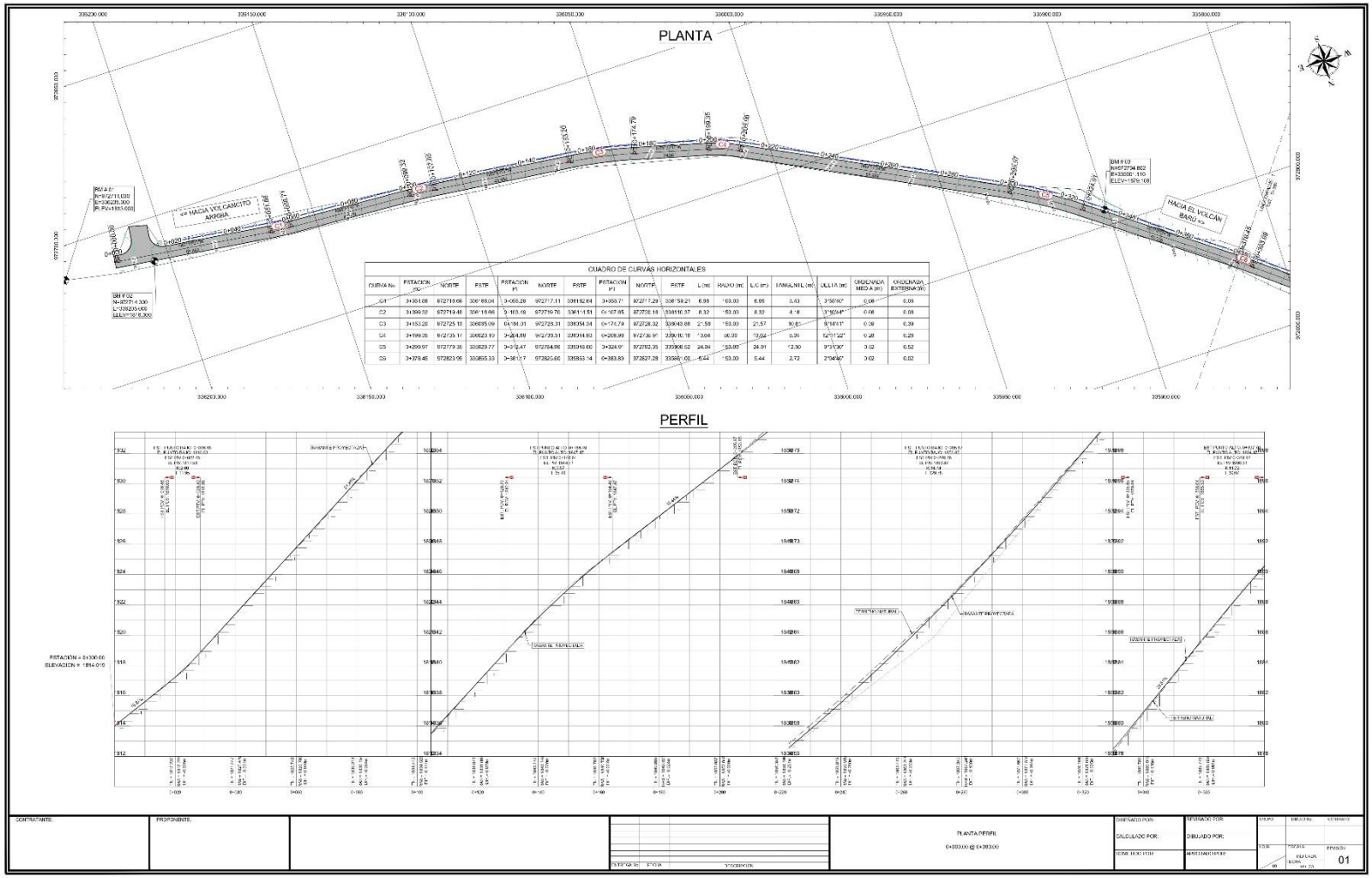
1. ¿Considera usted necesaria la rehabilitación del camino Boquete-Volcán Barú? En caso afirmativo, ¿por qué?	Sí ✓ No ___ No estoy seguro/a___ La calle es peligrosa, haciendo ademanes se reducen riesgos. Sobre mucha personas a diario.
2. ¿Qué opina usted de la iniciativa del promotor de rehabilitar 4.5 km que se encuentran en mal estado en la zona indicada en la pancarta informativa?	Estoy de acuerdo ✓ Estoy en desacuerdo___ No estoy seguro/a___ En caso de estar en desacuerdo, favor indicar ¿por qué?
3. ¿Cuáles son algunos beneficios que identifica de este proyecto?	- Mejor acceso de los productores a sus fincas (los que están en la zona) - Acceso a vehículos de emergencia al área.
4. ¿Identifica alguna afectación ambiental o social que pudiera causar el proyecto? En caso afirmativo, por favor mencione cuál sería.	No hay afectaciones.
5. ¿Qué medidas para reducir las afectaciones identificadas, recomendación, sugerencia o comentario adicional sobre el proyecto puede compartir?	Que se haga un buen análisis del comportamiento pluvial para evitar afectaciones por inundación a terceros o a dañar la misma calle.

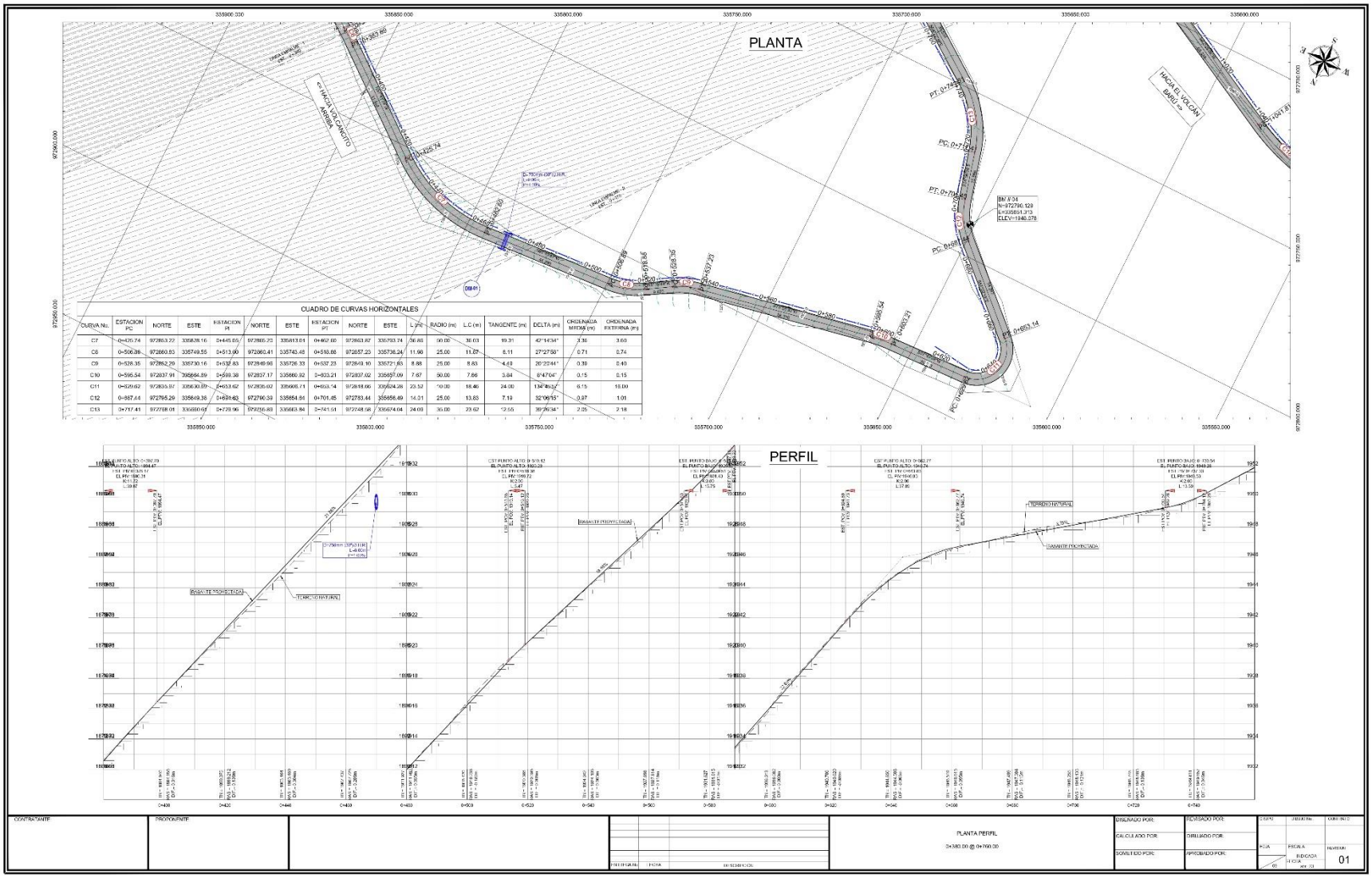
Encuestado: Diego Rosas Encuestador: Gustavo A. Guevara B.
Fecha: 27/04/023

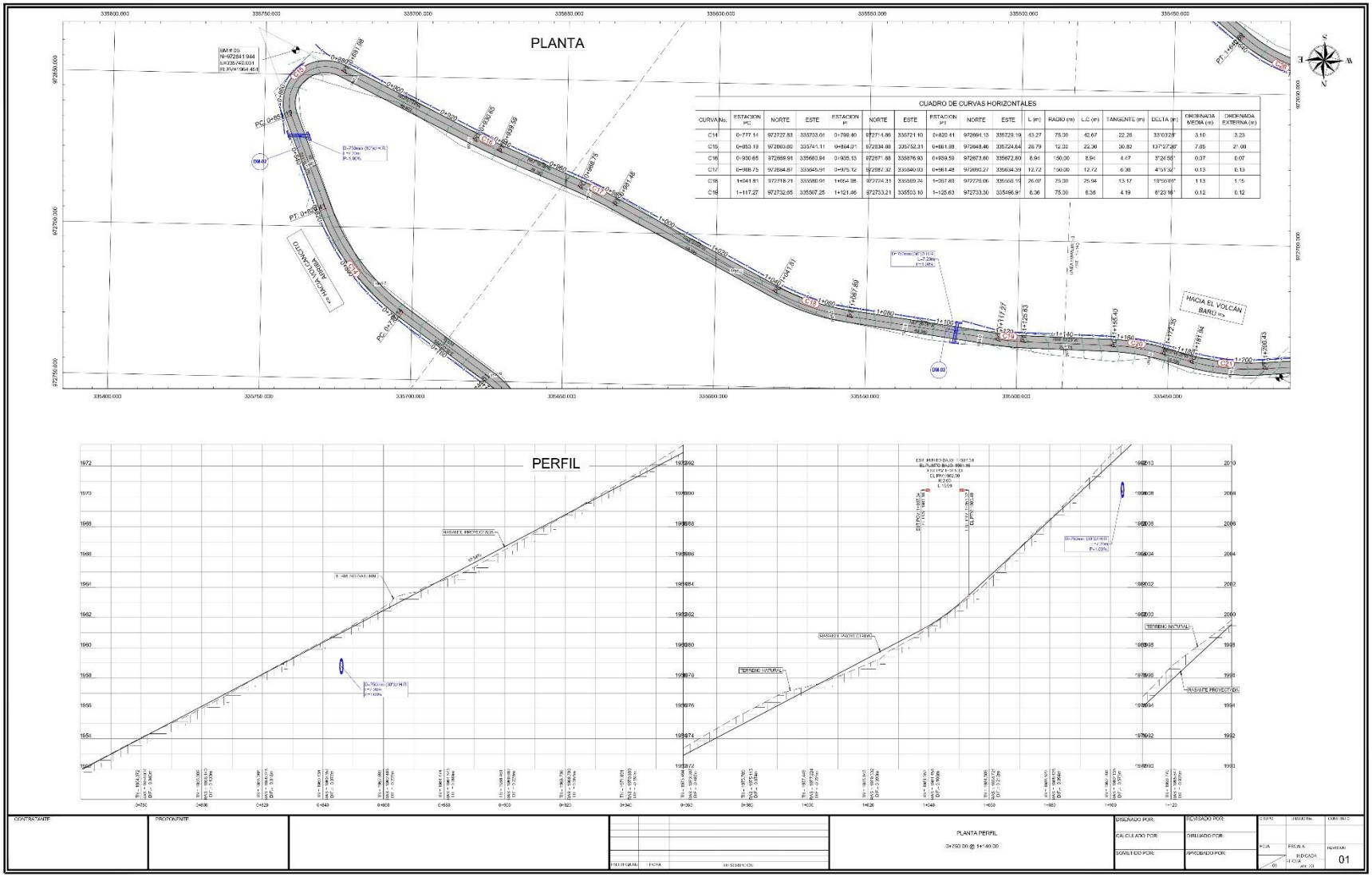
Grupo ALC Tel. 730-9182 www.alcglobal.net

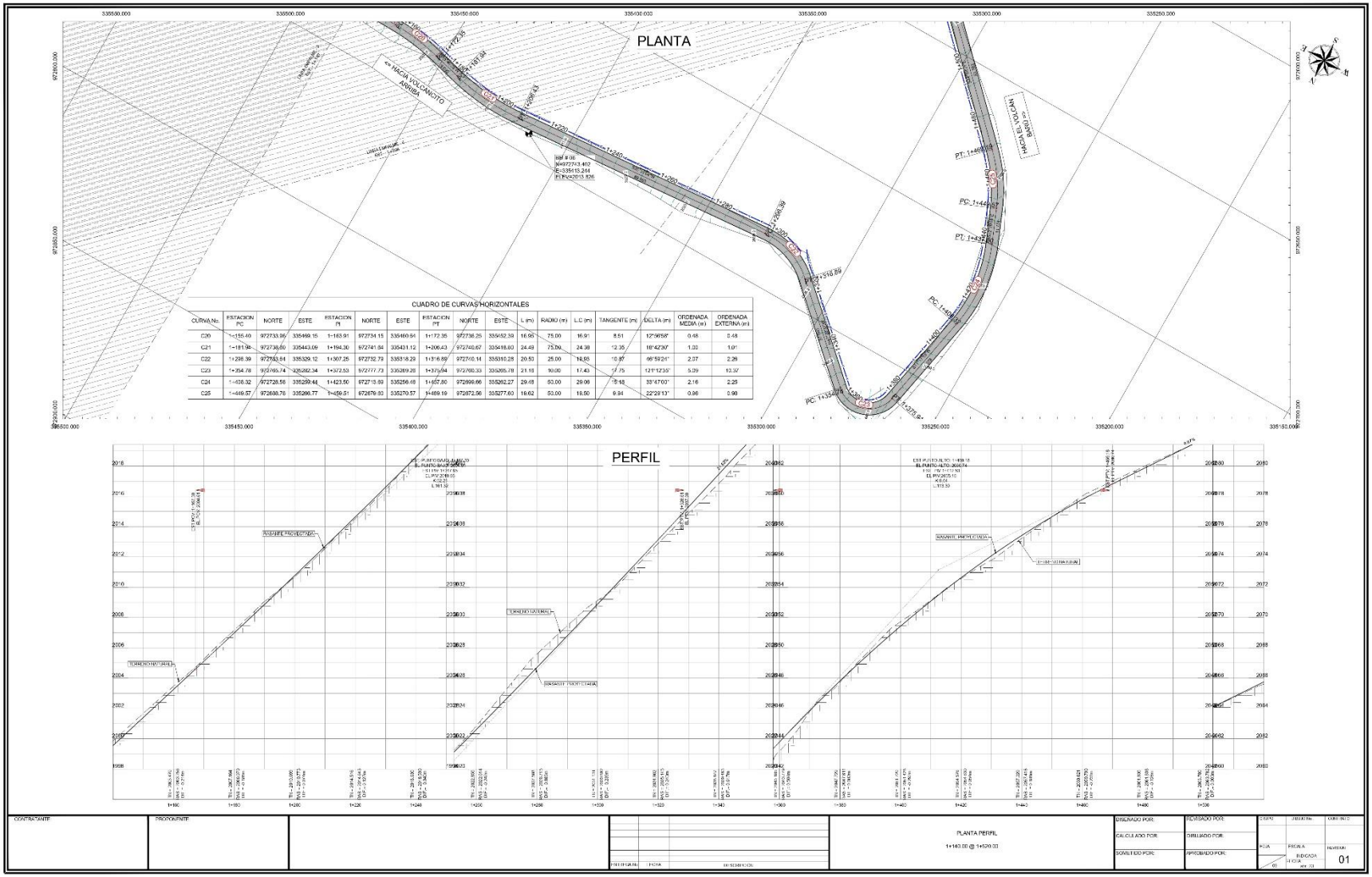
PLANOS

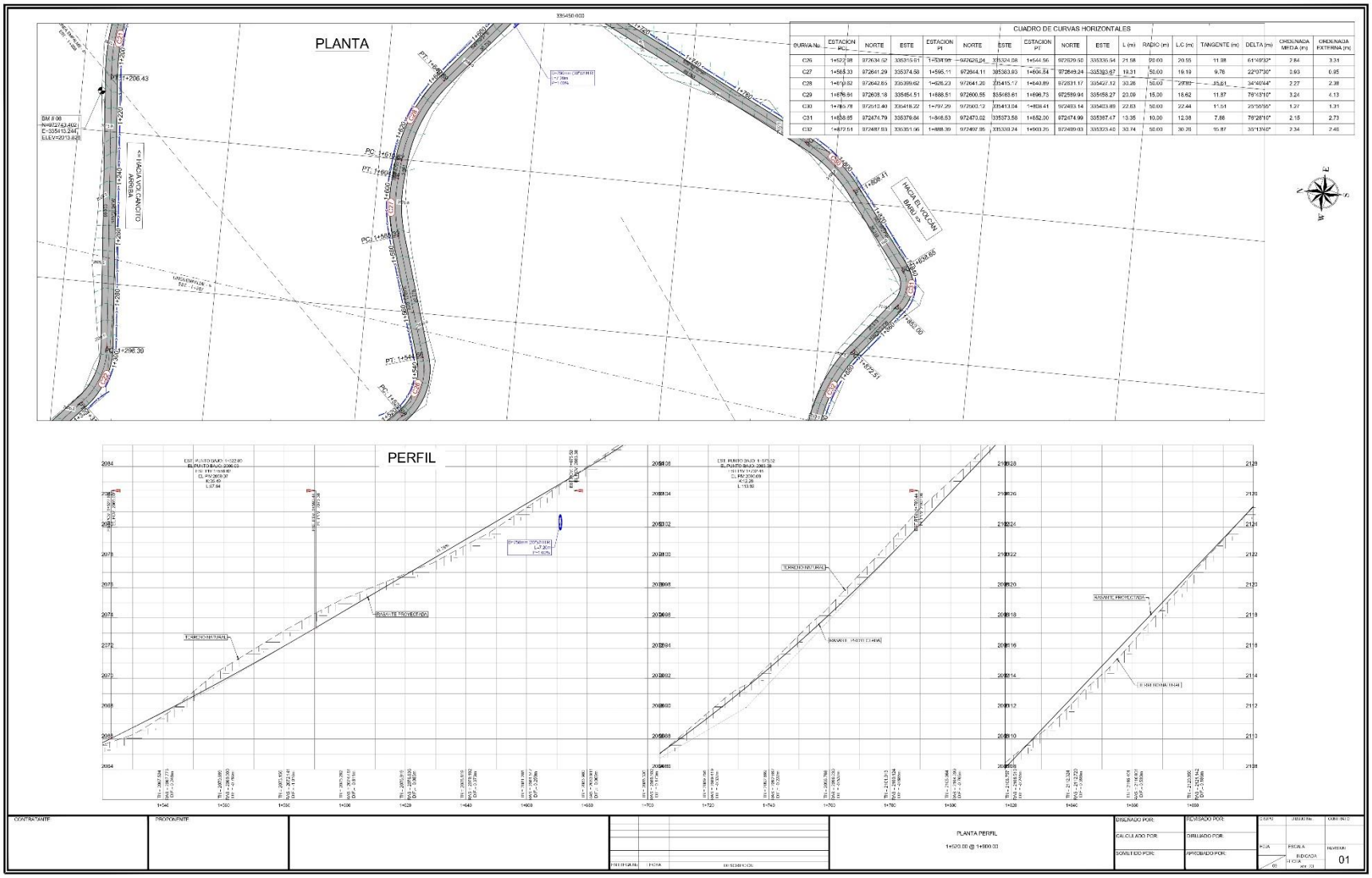
Anexo 3.1. PLANOS

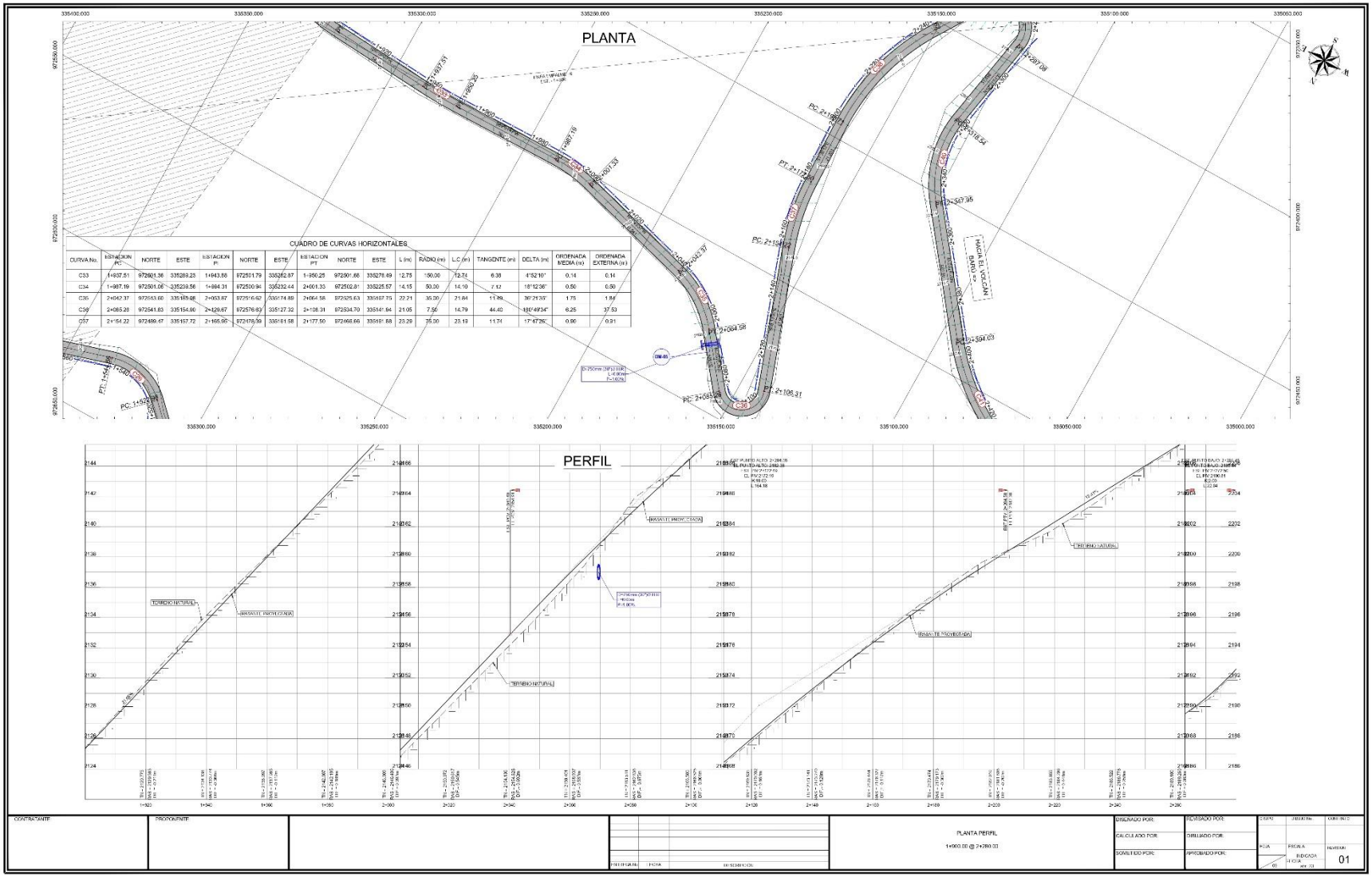


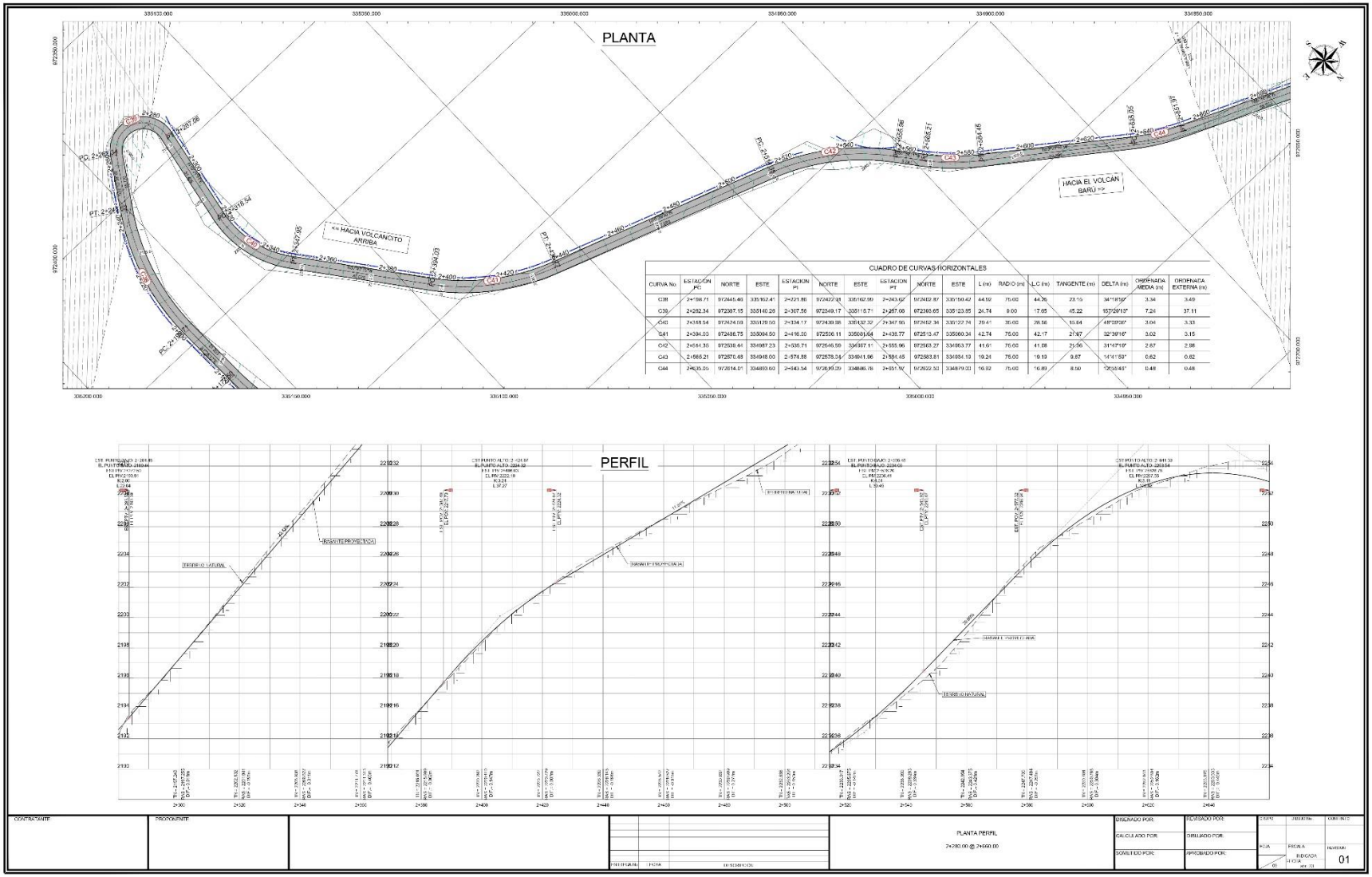

PLANTA
PERFIL
CUADRO DE CURVAS HORIZONTALES
PLANTA PERFIL

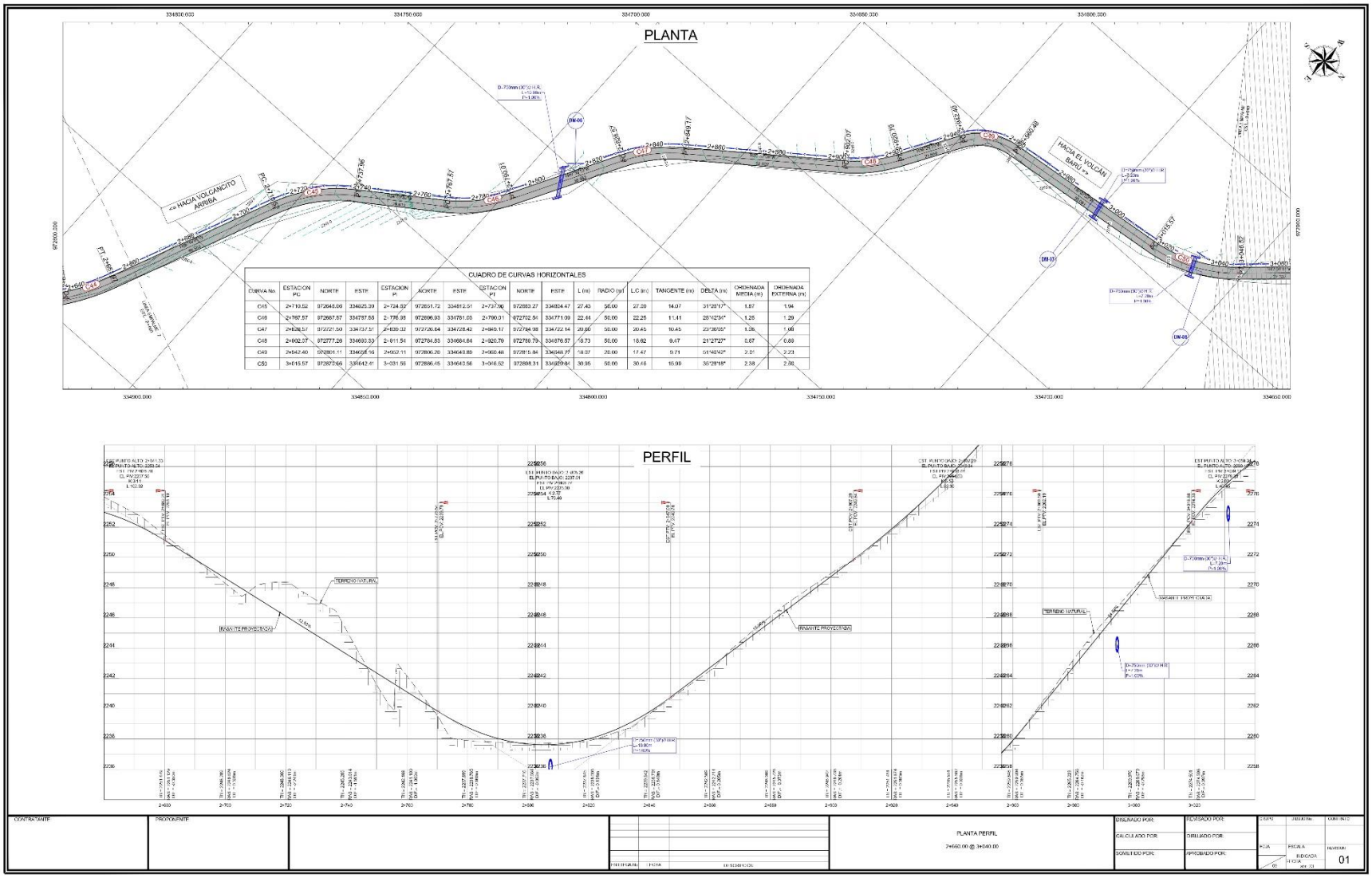

PLANTA
PERFIL
CUADRO DE CURVAS HORIZONTALES
PLANTA PERFIL
01


PLANTA
PERFIL
CUADRO DE CURVAS HORIZONTALES
PLANTA PERFIL
1+140.00 @ 1+520.00

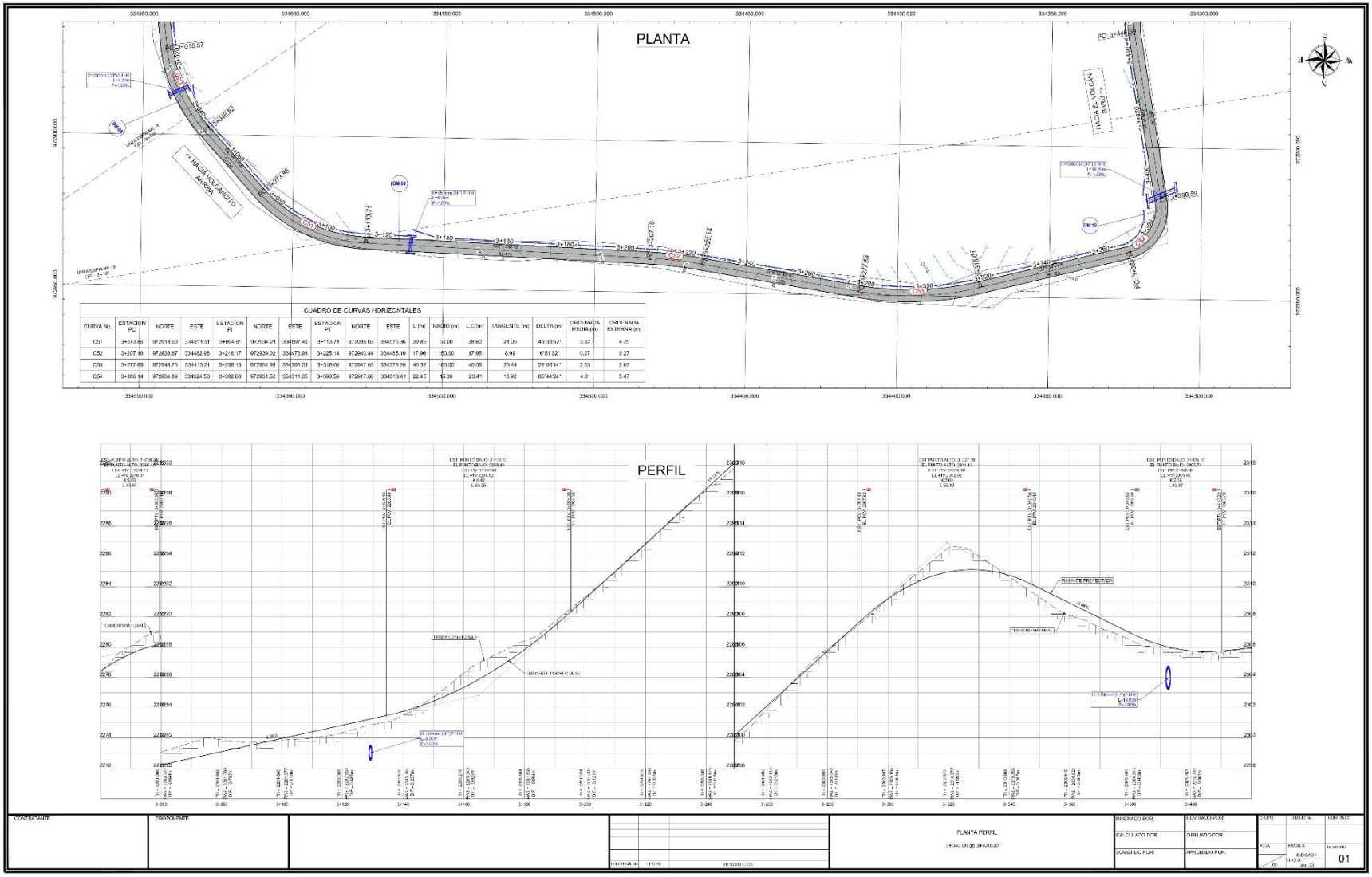

PLANTA
PERFIL
CUADRO DE CURVAS HORIZONTALES
PLANTA PERFIL
01

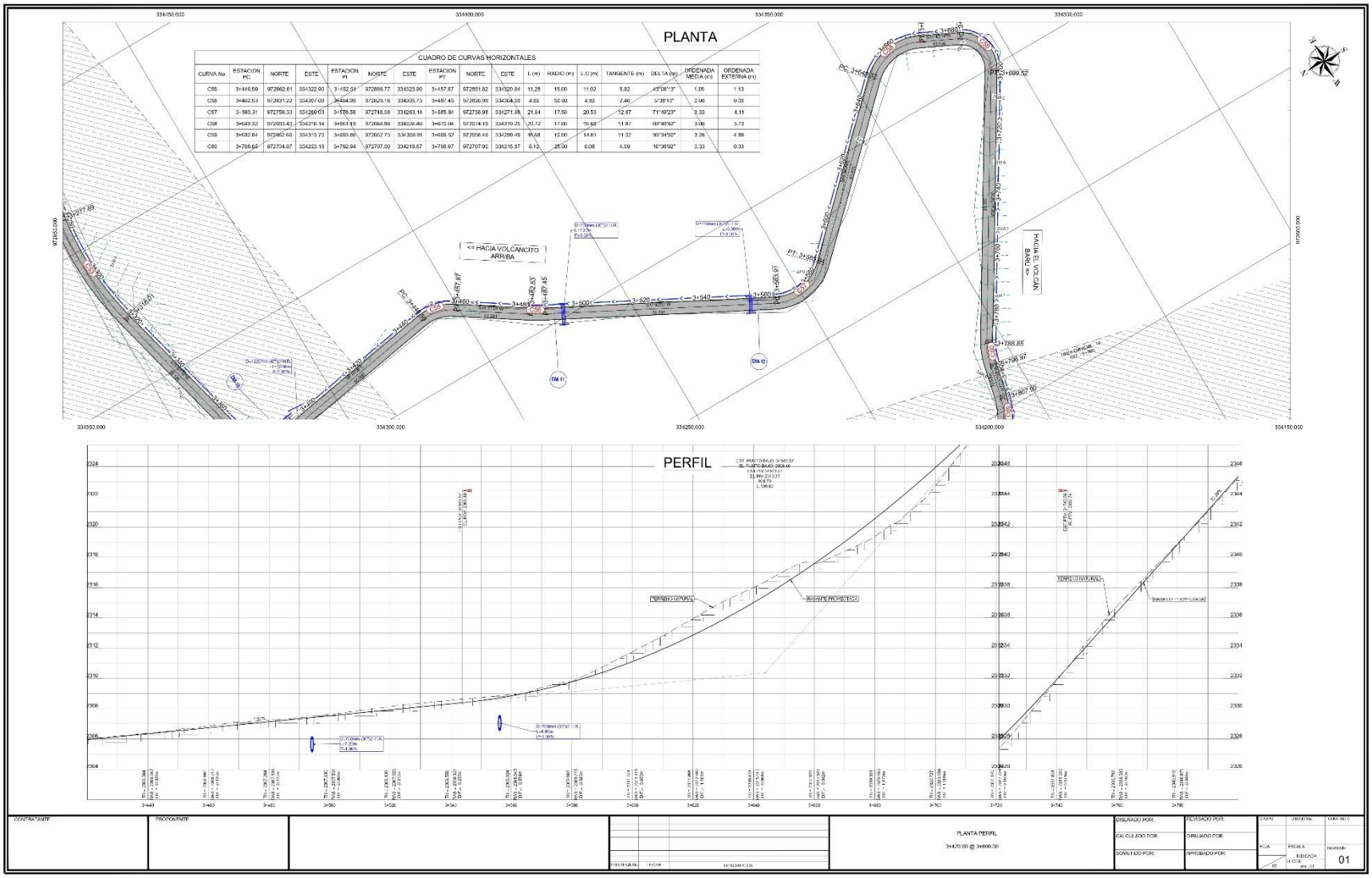

PLANTA
CUADRO DE CURVAS HORIZONTALES
PERFIL
TERRENO NATURAL
BASALTO PROYECTADO
PLANTA PERFIL
1+900.00 @ 2+280.00

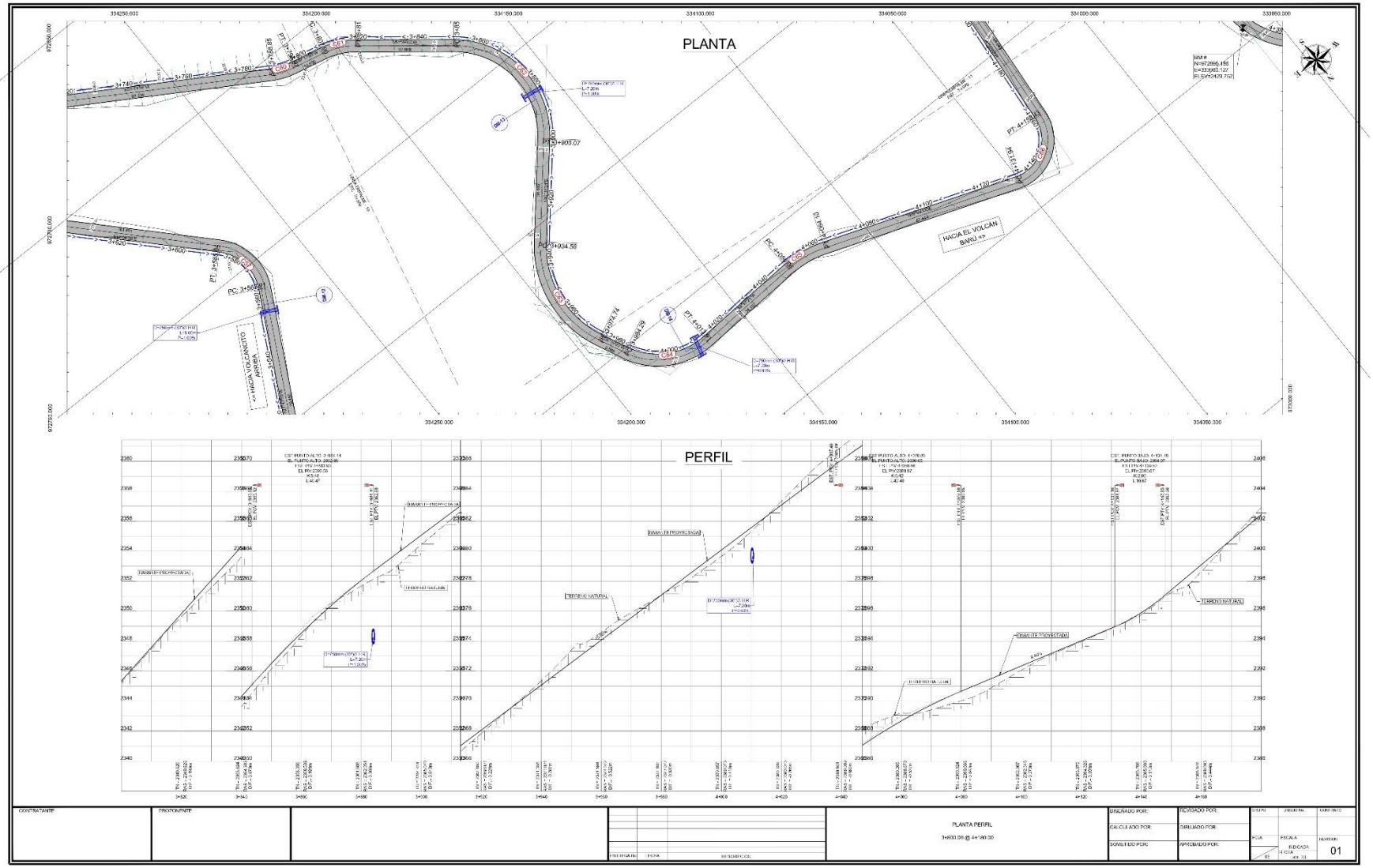

PLANTA
PERFIL
<< HACIA VOLCANCITO ARRIBA
HACIA EL VOLCÁN BARÚ >>
CUADRO DE CURVAS HORIZONTALES
PLANTA PERFIL
2+280.00 @ 2+660.00
01

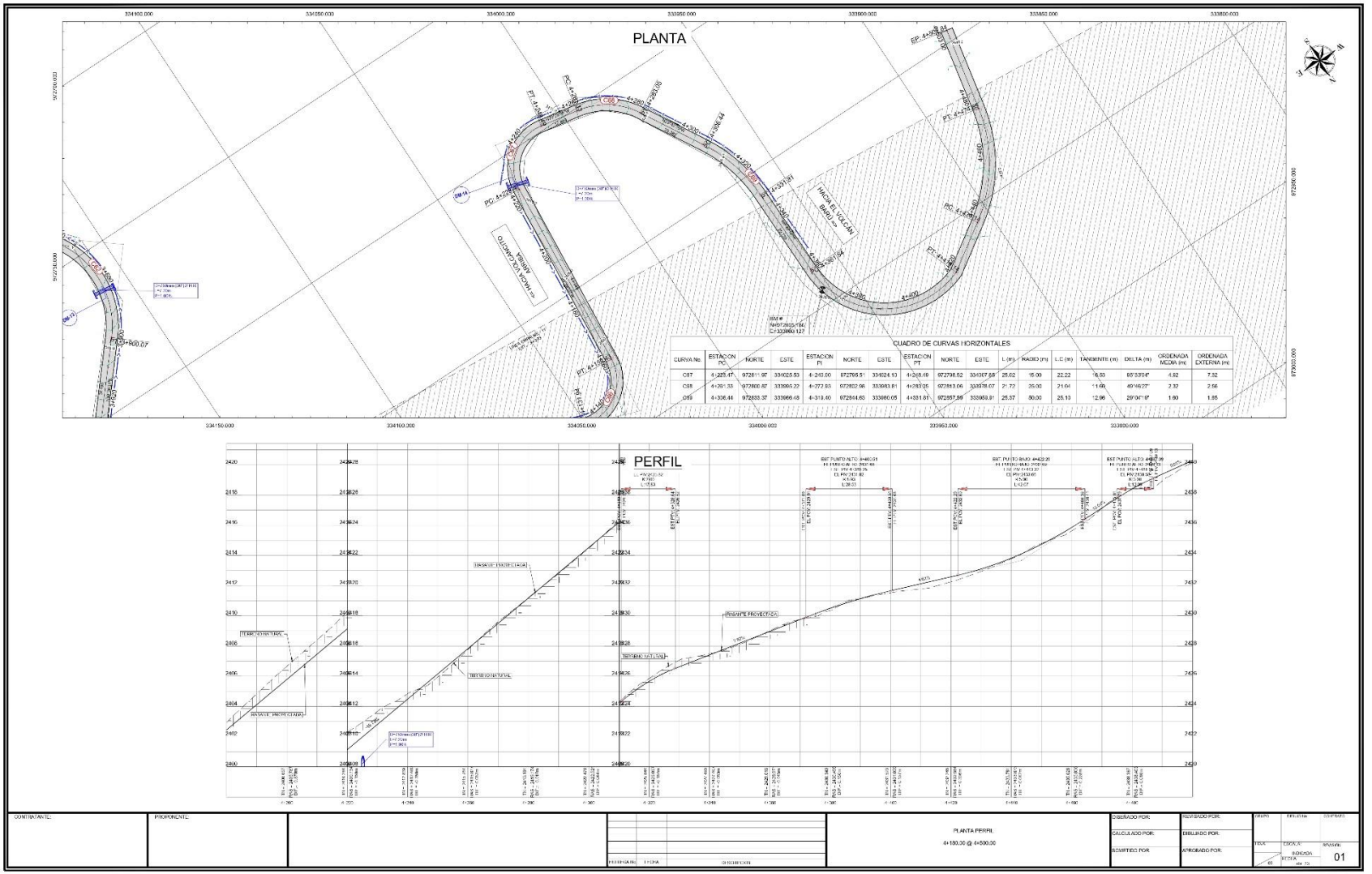


CURVA No.	ESTACION PC	NORTE	ESTE	ESTACION PI	NORTE	ESTE	ESTACION PT	NORTE	ESTE	L (m)	RADIO (m)	LC (m)	TANGENTE (m)	DELTA (°)	ORDENADA MEDIA (m)	ORDENADA EXTERNA (m)
C45	2+710.52	972648.06	334825.39	2+724.52	972651.72	334812.51	2+737.95	972653.27	334804.47	27.43	50.00	27.39	14.07	31°25'17"	1.87	1.94
C46	2+767.57	972667.57	334787.55	2+776.98	972696.93	334781.03	2+790.01	972702.51	334771.09	22.44	50.00	22.25	11.41	25°43'34"	1.25	1.29
C47	2+828.57	972721.50	334737.51	2+839.02	972726.64	334728.42	2+849.17	972734.98	334722.14	20.60	50.00	20.45	10.45	23°38'05"	1.08	1.08
C48	2+902.07	972777.29	334693.53	2+911.54	972784.83	334684.64	2+920.79	972786.79	334676.57	18.73	50.00	18.62	9.47	21°27'27"	0.87	0.89
C49	2+942.40	972801.11	334658.16	2+952.11	972806.20	334648.89	2+960.48	972815.84	334648.77	18.07	20.00	17.47	9.71	51°48'42"	2.01	2.23
C50	3+015.57	972827.66	334642.41	3+031.56	972836.45	334643.56	3+048.52	972838.31	334629.84	30.95	50.00	30.48	15.99	35°28'18"	2.38	2.58


PLANTA
PERFIL
CUADRO DE CURVAS HORIZONTALES
PLANTA PERFIL
3+040.00 @ 3+420.00


PLANTA
CUADRO DE CURVAS HORIZONTALES
PERFIL
<= HACIA VOLCANCITO ARRIBA
HACIA EL VOLCAN BARU =>
TERRENO NATURAL
RASANTE PROYECTADA
PLANTA PERFIL
3+420.00 @ 3+800.00


PLANTA
PERFIL
HACIA EL VOLCÁN BARÚ
HACIA CONCEPCIÓN
HACIA BARÚ
PLANTA PERFIL
3+600.00 @ 4+180.00
01


PLANTA
PERFIL
CUADRO DE CURVAS HORIZONTALES
PLANTA PERFIL
4+180.00 @ 4+500.00