REPÚBLICA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ
DISTRITO DE DAVID
CORREGIMIENTO DE SAN PABLO VIEJO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

PROYECTO:

"RESIDENCIAL LAURELES, CORREGIMIENTO DE SAN PABLO VIEJO, DISTRITO DE DAVID"

PROMOTOR:
SAN PABLO DEVELOPMENT GROUP, S.A

CONSULTORES:

Ing. Zuleika Ibáñez IRC-077-2009
Ing. Eliecer Castillo IRC-039-2019
Lic. Dioseneth Aponte IRC-018-2020
Lic. Jennifer Escobar IRC-01-2024

JULIO 2024

CAPÍTULO 1
INDICE

CAPÍTULO 1. INDICE

CAPÍTULO 2 **RESUMEN EJECUTIVO**		
2.1	Datos generales del Promotor	023
2.2	Descripción del Proyecto, Obra o Actividad, ubicación, propiedad donde se desarrollará y monto de inversión	023
2.3	Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia del proyecto	024
2.3.1	Características físicas	024
2.3.2	Características biológicas	025
2.3.3	Características socioeconómicas	026
2.4	Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto, con las medidas de mitigación, seguimiento y vigilancia	026
CAPITULO 3 **INTRODUCCIÓN**		
3.1	Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar	030
CAPÍTULO 4 **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD**		
4.1	Objetivo del proyecto, obra o actividad y su Justificación	034
4.2	Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad	034
4.2.1	Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto	036
4.3	Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad	039
4.3.1	Planificación	039
4.3.2	Ejecución o construcción	039
4.3.2.1	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)	039

4.3.2.2	Operación detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados) insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros)	054
4.3.3	Cierre de la actividad, obra o proyecto	056
4.3.4	Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades de cada una de las fases	056
4.4	Identificación de las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero	058
4.5	Manejo y disposición de desechos en todas las fases.	059
4.5.1	Sólidos	059
4.5.2	Líquidos	060
4.5.3	Gaseosos	061
4.5.4	Peligrosos	061
4.6	Uso de suelo o esquema de ordenamiento territorial/anteproyecto vigente aprobado por la autoridad competente para el área de la actividad obra o proyecto propuesto a desarrollar	062
4.7	Monto global de la inversión	064
4.8	Legislación, normas técnicas e instrumentos de la gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto.	064
CAPITULO 5 **DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO**		
5.1	Formaciones Geológicas Regionales	075
5.1.1	Unidades Geológicas Locales	075
5.1.2	Caracterización geotécnica	076
5.2	Geomorfología	085
5.3	Caracterización del Suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto	087
5.3.1	Caracterización del área costero marina	088
5.3.2	La descripción del uso del suelo	088
5.3.3	Capacidad de uso y aptitud	088
5.3.4	Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto.	090

5.4	Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos	090
5.5	Descripción de la topografía actual versus la topografía esperada y perfiles de corte y relleno	092
5.5.1	Plano topográfico del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes a una escala que permita su visualización	092
5.6	Hidrología	094
5.6.1	Calidad de las aguas superficiales	094
5.6.2	Estudio Hidrológico	096
5.6.2.1	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	103
5.6.2.2	Caudal ecológico cuando se varíe el régimen de una fuente hídrica	104
5.6.2.3	Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) y establecer de acuerdo al ancho del cauce, el margen de protección conforme a la legislación correspondiente.	105
5.6.3	Estudio Hidráulico	105
5.6.4	Estudio oceanográfico	110
5.6.4.1	Corrientes, mareas, oleajes	110
5.6.5	Estudio de batimetría	110
5.6.6	Identificación y caracterización de las aguas subterráneas	110
5.6.6.1	Identificación de acuíferos	110
5.7	Calidad de aire	111
5.7.1	Ruido	112
5.7.2	Vibraciones	114
5.7.3	Olores	116
5.8	Aspectos climáticos	118
5.8.1	Descripción general de aspectos climático: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica	118
5.8.2	Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia	121
5.8.2.1	Análisis de Exposición	127
5.8.2.2	Análisis de Capacidad adaptativa	140
5.8.2.3	Análisis de identificación de peligros o amenazas	151

5.8.3	Análisis e identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.	157
CAPÍTULO 6 **DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO**		
6.1	Características de la flora	162
6.1.1	Identificación y caracterización de formaciones vegetales con sus estratos e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción	163
6.1.2	Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el MiAmbiente e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción que se ubiquen en el sitio	169
6.1.3	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo	178
6.2	Características de la Fauna Terrestre	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 encuentran enlistadas a causa de su estado de conservación	188
6.2.2.1	Análisis del comportamiento y/o patrones migratorio	192
6.3	Ecosistemas frágiles	192
CAPÍTULO 7 **DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIO-ECONÓMICO**		
7.1	Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto	194
7.1.1	Indicadores demográfico: población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural) migraciones, entre otros	195
7.1.2	Índice de mortalidad y morbilidad	---
7.1.3	Indicadores económicos: población económicamente activa, condición de actividad, categoría de actividad, principales actividades económicas, tasas de desempleo y subempleo, equipamiento urbano, infraestructura, servicios sociales, otros.	201
7.1.4	Indicadores sociales: educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entre otros.	219

7.2	Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de participación ciudadana	229
7.3	Prospección arqueológica en el área de influencia del proyecto, de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura.	249
7.4	Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad	252
CAPITULO 8 **IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**		
8.1	Análisis de la situación ambiental previa (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que genera la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases.	255
8.2	Analizar los criterios de protección ambiental e identificar los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia	261
8.3	Identificación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental	264
8.4	Valoración de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinarán la significancia de los impactos	266
8.5	Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4	281
8.6	Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que puede generar la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases	282

CAPÍTULO 9 **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**		
9.1	Descripción de las medidas de mitigación 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	290
9.1.1	Cronograma de Ejecución	316
9.1.2	Programa de Monitoreo ambiental	317
9.2	Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto	319
9.3	Plan de Prevención de Riesgos	323
9.4	Plan de rescate y reubicación de fauna y flora	328
9.5	Plan de Educación Ambiental (personal de la actividad, obra o proyecto y población existente dentro del área de influencia de la actividad	331
9.6	Plan de Contingencia	333
9.7	Plan de cierre	343
9.8	Plan para reducción de los efectos del cambio climático	344
9.8.1	Plan de adaptación al cambio climático	344
9.8.2	Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones GEI)	357
9.9	Costos de la gestión ambiental	359
CAPITULO 10 **AJUSTE ECONÓMICO POR IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTOS**		
10.1	Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados	363
10.2	Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos sociales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados	373
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	375
10.4	Estimación de los indicadores de viabilidad económica, social y ambiental directos e indirectos de la actividad	378

CAPITULO 11 **LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBEINTAL**		
11.1	Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registros de los consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista	380
11.2	Lista de nombres, número de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cédula	382
CAPÍTULO 12 **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**		385
CAPÍTULO 13 **BIBLIOGRAFÍA**		390
CAPÍTULO 14 **ANEXOS**		397
Anexo 14.1 – Copia de la solicitud de evaluación de impacto ambiental Copia de cédula del promotor		398
Anexo 14.2 – Copia de paz y salvo, y copia de recibo de pago para los trámites de evaluación emitidos por el Ministerio de Ambiente		402
Anexo 14.3 – Copia del certificado de existencia de persona jurídica		404
Anexo 14.4 – Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de seis meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio		406
Anexo 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, copia de cédula del propietario, para el desarrollo de actividad (No aplica)		N/A
OTROS ANEXOS DE CAPÍTULOS		
Anexo 4.1 – Planos del proyecto		412
Anexo 4.2 – Memoria técnica de la PTAR		420

Anexo 4.3 – Certificaciones del IDAAN	426
Anexo 4.4 – Esquema de ordenamiento territorial	429
Anexo 5.1 – Pruebas de suelo	431
Anexo 5.2 – Monitoreo de calidad de agua	621
Anexo 5.3 – Estudio hidrológico e hidráulico	629
Anexo 5.4 – Informe de monitoreo de calidad de aire y ruido	670
Anexo 5.5 – Informe de monitoreo de vibraciones	688
Anexo 5.6 – Informe de monitoreo de olores molestos	699
Anexo 5.7 – Informe de SINAPROC	708
Anexo 6.1 – Resolución de aprobación de limpieza por indemnización ecológica para camino de acceso	717
Anexo 7.1 –Plan de participación ciudadana	722
Anexo 7.2 – Informe de prospección arqueológica	842

Índice de Tablas

Tabla N°	Nombre	Pág
Tabla 2-1	Plantas vasculares identificadas en el proyecto	025
Tabla 2-2	Problemas ambientales generados por la obra	026
Tablas 4-1	Desglose de áreas del Proyecto Residencial Laureles	032
Tablas 4-2	Coordenadas UTM del polígono del proyecto "Residencial Laureles" – Fase 1	036
Tablas 4-3	Coordenadas UTM del polígono del proyecto "Residencial Laureles" – Fase 2	038
Tablas 4-4	Parámetros de calidad de agua a la entrada y a la salida	050
Tablas 4-5	Servicios básicos a ser requeridos en la fase de construcción	054
Tablas 4-6	Servicios básicos requeridos	055

Tabla N°	Nombre	Pág
Tablas 4-7	Fuente de emisiones de GEI identificadas para el proyecto	059
Tablas 4-8	Manejo y disposición de los desechos sólidos generados	059
Tablas 4-9	Manejo y disposición de los desechos líquidos generados	060
Tablas 4-10	Manejo y disposición de los desechos gaseosos generados	061
Tablas 4-11	Manejo y disposición de los desechos peligrosos durante las distintas etapas del proyecto	062
Tabla 4-12	Normativas aplicables al proyecto	064
Tabla 5-1	Unidades geológicas locales presentes en el área de influencia directa del proyecto	075
Tabla 5-2	Resultados de parámetros ASTM D-4318	078
Tabla 5-3	Resultados de parámetros ASTM D-4318	079
Tabla 5-4	Resultados de parámetros ASTM D-4318	082
Tabla 5-5	Resultado de los análisis	085
Tabla 5-6	Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial	095
Tabla 5-7	Resultados de los parámetros medidos en campo para el análisis de calidad de agua superficial	095
Tabla 5-8	Registro de caudales en la estación Río Majagua	104
Tabla 5-9	Sistemas acuíferos localizados dentro del área de influencia del proyecto	110
Tabla 5-10	Límites máximos establecidos en el D.E. No. 1 del 15 de enero de 2004	114
Tabla 5-11	Resultados del monitoreo de vibraciones	115
Tabla 5-12	Ubicación del punto de monitoreo de intensidad del olor	117
Tabla 5-13	Histórico de lluvia en la Estación San Pablo	118
Tabla 5-14	Histórico de temperatura en la estación de David	119
Tabla 5-15	Histórico de humedad en la Estación de David	120
Tabla 5-16	Principales variables climáticas y amenazas relacionadas al cambio climático	122
Tabla 5-17	Posibles riesgos climáticos que puedan afectar al proyecto	123
Tabla 5-18	Categorización de sensibilidad	125

Tabla N°	Nombre	Pág
Tabla 5-19	Matriz de Sensibilidad Climática (efectos secundarios/amenazas relacionadas al cambio climático)	125
Tabla 5-20	Principales impactos del cambio climático en la Región del Pacífico Occidental	129
Tabla 5-21	Análisis de exposición del proyecto al cambio climático durante la fase de construcción	138
Tabla 5-22	Ubicación geográfica expuesta a peligros asociados al cambio climático	139
Tabla 5-23	Instrumentos normativos relevantes para la elaboración del inventario de GEI	142
Tabla 5-24	Infraestructuras identificadas	143
Tabla 5-25	Programas de inversión en el corregimiento de San Pablo Viejo	144
Tabla 5-26	Programas de operación y funcionamiento en el Municipio de David	146
Tabla 5-27	Instalaciones de Salud más cercanas al proyecto	150
Tabla 5-28	Amenazas climáticas asociados al proyecto	151
Tabla 5-29	Registro de eventos de peligros ocurridos en la región	152
Tabla 5-30	Evaluación de la vulnerabilidad del área de influencia del proyecto	158
Tabla 5-31	Matriz de clasificación de vulnerabilidad	159
Tabla 6-1	Plantas vasculares identificadas en el proyecto	164
Tabla 6-2	Inventario Forestal. FASE I	171
Tabla 6-3	Inventario Forestal. FASE II	174
Tabla 6-4	Inventario Forestal. Bosque de galería (Quebrada Sira)	176
Tabla 6-5	Cobertura vegetal y uso de suelo	178
Tabla 6-6	Coordenadas de los puntos donde se realizó mayor esfuerzo	180
Tabla 6-7	Puntos de muestreos en la Quebrada Sira	184
Tabla 6-8	Especies de herpetofauna encontrada	188
Tabla 6-9	Especies de aves presentes en el área del proyecto	188
Tabla 6-10	Especies de mamíferos encontrados en el área del proyecto	189
Tabla 6-11	Especies de peces encontrados en el área del proyecto	190
Tabla 7-1	Distribución por sexo y edad en el corregimiento de San Pablo Viejo	195

Tabla N°	Nombre	Pág
Tabla 7-2	Tasa de crecimiento anual (por cada 100 habitantes) en la provincia de Chiriquí	197
Tabla 7-3	Distribución del grupo afrodescendiente en el corregimiento San Pablo Viejo	198
Tabla 7-4	Distribución del grupo indígena en el corregimiento San Pablo Viejo	198
Tabla 7-5	Lugar de residencia de la población del corregimiento San Pablo Viejo	201
Tabla 7-6	Búsqueda de trabajo	201
Tabla 7-7	Motivación de no buscar trabajo	202
Tabla 7-8	Condición de actividad en el corregimiento San Pablo Viejo	202
Tabla 7-9	Población económicamente activa en el corregimiento San Pablo Viejo	203
Tabla 7-10	Actividades económicas realizadas en el corregimiento San Pablo Viejo	203
Tabla 7-11	Incidencia de desempleo y precariedad del trabajo	205
Tabla 7-12	Instalaciones de CSS según región y nivel de atención	208
Tabla 7-13	Caracterización General de los Centros Educativos en el corregimiento San Pablo Viejo	210
Tabla 7-14	Tipo de servicios sanitario en el corregimiento San Pablo Viejo	212
Tabla 7-15	Tipo de servicio de abastecimiento de agua en el corregimiento San Pablo Viejo	213
Tabla 7-16	Listado de acueductos rurales en el corregimiento de San Pablo Viejo	214
Tabla 7-17	Suministro de energía en el corregimiento de San Pablo Viejo	214
Tabla 7-18	Eliminación de la basura en el corregimiento de San Pablo Viejo	218
Tabla 7-19	Servicios sociales recibidos en el corregimiento de San Pablo Viejo	219
Tabla 7-20	Disponibilidad de seguro social en la población del corregimiento San Pablo Viejo	221
Tabla 7-21	Tipos de viviendas en el corregimiento San Pablo Viejo	223
Tabla 7-22	Condición de la vivienda en el corregimiento San Pablo Viejo	224
Tabla 7-23	Tenencia de la vivienda en el corregimiento San Pablo Viejo	224
Tabla 7-24	Datos sobre pobreza en los distritos del área de influencia de Chiriquí año 2015	225

Tabla N°	Nombre	Pág
Tabla 7-25	Indicadores de carencia en los hogares en el corregimiento San Pablo Viejo	226
Tabla 7-26	Casos de delitos de alta incidencia 2019	227
Tabla 7-27	Casos de delitos de alta incidencia 2020	227
Tabla 7-28	Casos de delitos de alta incidencia 2021	228
Tabla 7-29	Casos de delitos de alta incidencia 2022	228
Tabla 7-30	Actores claves entrevistados	233
Tabla 8-1	Análisis de la situación ambiental Actual y la transformación ambiental esperada	256
Tabla 8-2	Análisis de los Criterios de Protección Ambiental	261
Tabla 8-3	Identificación de impactos de acuerdo con los Criterios de Protección Ambiental	265
Tabla 8-4	Caracterización de los impactos	267
Tabla 8-5	Criterios de Valoración de Impactos	270
Tabla 8-6	Clasificación del impacto según la escala de valor absoluto	271
Tabla 8-7	Valorización de los impactos ambientales y sociales	272
Tabla 8-8	Descripción de impactos de importancia moderada	277
Tabla 8-9	Identificación de fuentes de peligro	282
Tabla 8-10	Valorización de los riesgos ambientales	284
Tabla 9-1	Medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico	293
Tabla 9-2	Cronograma de ejecución del monitoreo ambiental	316
Tabla 9-3	Cronograma de ejecución del Programa de Monitoreo Ambiental	316
Tabla 9-4	Monitoreos a establecer en el área del proyecto	318
Tabla 9-5	Sistema de peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias	321
Tabla 9-6	Pasos básicos para la Resolución de Conflictos	322
Tabla 9-7	Controles de los riesgos identificados para el Proyecto	324
Tabla 9-8	Estaciones del Cuerpo de Bomberos más cercanas al proyecto	336

Tabla N°	Nombre	Pág
Tabla 9-9	Instalaciones de Salud más cercanas al proyecto	336
Tabla 9-10	Policía Nacional más cercanas al proyecto	337
Tabla 9-11	Otras entidades	337
Tabla 9-12	Procedimientos de respuestas a contingencias	339
Tabla 9-13	Medidas de Adaptación al Cambio Climático según enfoque	348
Tabla 9-14	Medidas de Adaptación al Cambio Climático	350
Tabla 9-15	Medidas de mitigación al cambio climático según la fuente de emisión generada por el proyecto	357
Tabla 9-16	Costos del Plan de Manejo Ambiental	359
Tabla 10-1	Escala y clasificación de los impactos ambientales	364
Tabla 10-2	Valoración de los impactos ambientales	366
Tabla 10-3	Flujo de fondos para el proyecto	377

Índice de Figuras

Figura N°	Nombre	Pág
Figura 4-1	Vista del área del proyecto	033
Figura 4-2	Mapa a escala de la ubicación geográfica del Proyecto	035
Figura 4-3	Ubicación de los usos públicos del residencial	042
Figura 4-4	Área de Parque Vecinal	043
Figura 4-5	Área de Parque Infantil 1	044
Figura 4-6	Área de Parque Infantil 2	045
Figura 4-7	Área de Parque Infantil 3	046
Figura 4-8	Área de Parque Infantil 4	047
Figura 4-9	Área de Parque Infantil 5	048
Figura 4-10	Área de Parque Infantil 6	048
Figura 4-11	Ejemplo de secciones de acera y cuneta	049
Figura 4-12	Diagrama de flujos de proceso de tratamiento	051

Figura N°	Nombre	Pág
Figura 4-13	Cronograma de ejecución del proyecto	057
Figura 4-14	Alcance y tipo de fuente de emisión	058
Figura 4-15	Esquema de ordenamiento territorial (EOT) del Proyecto "Residencial Laureles"	063
Figura 4-16	Esquema de ordenamiento territorial (EOT) del Proyecto "Residencial Laureles"	063
Figura 5-1	Mapa de geología del área	076
Figura 5-2	Registro fotográfico de los muestreos realizados	076
Figura 5-3	Localización de los puntos de muestreos	077
Figura 5-4	Perfil de perforación en el Hoyo H-1	078
Figura 5-5	Perfil de perforación en el Hoyo H-2	080
Figura 5-6	Localización de los puntos de muestreos	081
Figura 5-7	Perfil de perforación en el Hoyo H-1	082
Figura 5-8	Registro fotográfico de los muestreos realizados	083
Figura 5-9	Localización de los puntos de muestreos	083
Figura 5-10	Registro fotográfico de las muestras realizadas	084
Figura 5-11	Regiones Morfoestructurales de Panamá	085
Figura 5-12	Mapa de tipo de suelo	087
Figura 5-13	Uso del suelo en el polígono del proyecto	088
Figura 5-14	Mapa de Capacidad Agrológica	089
Figura 5-15	Uso de suelo en alrededores	090
Figura 5-16	Área del polígono del proyecto	091
Figura 5-17	Mapa de susceptibilidad a deslizamiento por distrito	091
Figura 5-18	Plano topográfico del área del proyecto	092
Figura 5-19	Plano topográfico del área del proyecto	093
Figura 5-20	Estaciones meteorológicas cuenca 108	096
Figura 5-21	Estaciones hidrológicas cuenca 108	097
Figura 5-22	Malla 1:25,000 / MAPA 3641 II NE Instituto Geográfico Nacional Tommy	097

Figura N°	Nombre	Pág
Figura 5-23	Área de drenaje de microcuenca en estudio, asistido por software	098
Figura 5-24	Cálculo del caudal para la microcuenca	099
Figura 5-25	Ecuación de Intensidad - Relación Frecuencia para eventos con duración "d" en horas de cuenca del río Chiriquí. MOP	100
Figura 5-26	Localización de Quebrada Sira	101
Figura 5-27	Planta perfil Quebrada Sira	101
Figura 5-28	Secciones trasversales	102
Figura 5-29	Secciones trasversales	102
Figura 5-30	Mosaico área de captación Quebrada Sira	103
Figura 5-31	Registro de caudales en la estación Río Majagua	104
Figura 5-32	Cuerpos hídricos existentes dentro del polígono del proyecto	105
Figura 5-33	Cálculos y resultados de la modelación hidráulica, Fuente Hec -Ras	106
Figura 5-34	Cálculos y resultados de la modelación hidráulica, Fuente Hec -Ras	107
Figura 5-35	Vista en Planta Del NAME generado de la Quebrada Sira con sus Estaciones. HEC-RAS	108
Figura 5-36	Perfil resultante del Estudio Hidrológico de la Quebrada Sira. HEC-RAS	109
Figura 5-37	Registro fotográfico del monitoreo de Calidad de Aire	111
Figura 5-38	Resultados del monitoreo de Calidad de Aire	112
Figura 5-39	Registro fotográfico del monitoreo de Ruido Ambiental	113
Figura 5-40	Registro fotográfico del monitoreo de vibraciones	115
Figura 5-41	Resultados de la prueba de intensidad de olor	117
Figura 5-42	Histórico de lluvia en la Estación San Pablo	118
Figura 5-43	Histórico de temperatura en la estación de David	119
Figura 5-44	Histórico de humedad en la Estación de David	120
Figura 5-45	Presión atmosférica en la Estación Dolega (Pueblo Nuevo)	120
Figura 5-46	Riesgo por Cambio Climático	121
Figura 5-47	Sensibilidad al Cambio Climático República de Panamá	124
Figura 5-48	Elementos que componen las cadenas productivas	124
Figura 5-49	Exposición al cambio climático en la República de Panamá	127

Figura N°	Nombre	Pág
Figura 5-50	Regiones climáticas cuyo escenario es al 2050	128
Figura 5-51	Comportamiento interanual de la lluvia, de acuerdo a su régimen pluviométrico de los últimos 30 años (periodo 1981-2014)	129
Figura 5-52	Vulnerabilidad al cambio climático del sector agrícola	130
Figura 5-53	Vulnerabilidad y riesgo al cambio climático	131
Figura 5-54	Precipitación acumulada promedio anual 1991 – 2020	132
Figura 5-55	Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica río Chiriquí (108)	133
Figura 5-56	Escenarios de precipitación al 2050, 2070 y 2100	134
Figura 5-57	Escenarios de temperatura máxima al 2050, 2070 y 2100	135
Figura 5-58	Temperaturas mínimas 2030	136
Figura 5-59	Escenarios de ascenso del nivel del mar al 2050	137
Figura 5-60	Escenarios de ascenso del nivel del mar al 2050 en el área del proyecto	138
Figura 5-61	Capacidad Adaptativa al Cambio Climático en la República de Panamá	141
Figura 5-62	Nivel de agua máxima extraordinaria de la Quebrada Sira con el proyecto	155
Figura 5-63	Secciones transversales de la Quebrada Sira	156
Figura 5-64	Mapa de Vulnerabilidad al Cambio Climático por Categoría 2021	157
Figura 6-1	Vista panorámica de la vegetación existente en el área del proyecto	161
Figura 6-2	Vegetación existente en el área del proyecto	163
Figura 6-3	Plantas vasculares encontradas en el área del proyecto	166
Figura 6-4	Medición dasométrica para los datos del inventario forestal	170
Figura 6-5	Especies forestales dentro del área del proyecto	177
Figura 6-6	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo	179
Figura 6-7	Tabulación de datos en el área del proyecto	181
Figura 6-8	Mapa de los puntos de esfuerzo para el muestreo de la fauna terrestre	182
Figura 6-9	Búsqueda de herpetofauna en el área de influencia directa del proyecto	183
Figura 6-10	Observaciones de aves con el uso de binoculares	183

Figura N°	Nombre	Pág
Figura 6-11	Búsqueda de peces en la parte baja de la Quebrada Sira.	185
Figura 6-12	Búsqueda de peces en la parte media de la Quebrada Sira	186
Figura 6-13	Búsqueda de peces en la parte alta de la Quebrada Sira	187
Figura 6-14	Mapa de los puntos de esfuerzo para el muestreo de peces y macroinvertebrados acuáticos	187
Figura 6-15	Ictiofauna encontrada en la Quebrada Sira	190
Figura 6-16	Camarón de río (Macrobrachium amazonicum) encontrado en la Quebrada Sira	191
Figura 7-1	Evolución de la población en la provincia de Chiriquí por distrito	196
Figura 7-2	Población en provincia de Chiriquí: censos de 1911 a 2023	196
Figura 7-3	Emigración interprovincial de la población de la provincia de Chiriquí	199
Figura 7-4	Inmigración interprovincial de la población de la provincia de Chiriquí	200
Figura 7-5	Actividades económicas identificadas	204
Figura 7-6	Espacios abiertos cercanos al área del proyecto	206
Figura 7-7	Mercados cercanos al área del proyecto	207
Figura 7-8	Instalaciones institucionales y de seguridad cercanos al área del proyecto	208
Figura 7-9	Instalaciones de salud cercanos al área del proyecto	209
Figura 7-10	Escuela de San Pablo Viejo Arriba	211
Figura 7-11	Instalaciones religiosas cercanos al área del proyecto	211
Figura 7-12	Fuentes de abastecimiento identificadas	213
Figura 7-13	Tipo de alumbrado identificado	215
Figura 7-14	Distancia y tiempo de recorrido desde terminal de David hasta el proyecto	215
Figura 7-15	Parada de Buses frente al Residencial Laureles	216
Figura 7-16	Vialidad en el corregimiento San Pablo Viejo	216
Figura 7-17	Estimación de la generación de desechos sólidos	217
Figura 7-18	Vertedero del Municipio de David	217

Figura N°	Nombre	Pág
Figura 7-19	Nivel de analfabetismo en el corregimiento de San Pablo Viejo	220
Figura 7-20	Nivel de instrucción en los corregimientos San Pablo Viejo	220
Figura 7-21	Índice de Desarrollo en la provincia de Chiriquí	225
Figura 7-22	Indicadores de carencia en los hogares en el corregimiento San Pablo Viejo	226
Figura 7-23	Casos de delitos de alta incidencia 2019 al 2022	229
Figura 7-24	Volante informativo del proyecto	231
Figura 7-25	Formulario de Encuesta de Opinión	232
Figura 7-26	Formulario de las Entrevistas de los Actores Claves	234
Figura 7-27	Entrevista con actores claves	234
Figura 7-28	Registro fotográfico de la aplicación de encuestas realizadas	236
Figura 7-29	Ejemplos de la realización de las unidades de muestreo subsuperficial	250
Figura 7-30	Vista del área previamente afectada por movimientos de tierra para desbroce, donde se determinó no realizar unidades de muestreo subsuperficial	250
Figura 7-31	Ubicación de las unidades de muestreo subsuperficial realizadas	251
Figura 7-32	Registro fotográfico de los sondeos realizados	251
Figura 7-33	Paisaje dentro del polígono del proyecto	252
Figura 7-34	Paisaje dentro del polígono del proyecto	253
Figura 8-1	Estructura de la Matriz de Riesgo	283
Figura 9-1	Etapas de un conflicto	320
Figura 9-2	Equipo a utilizar	330
Figura 9-3	Niveles de emergencia	333
Figura 9-4	Estructura del Comité de Emergencias	334
Figura 9-5	Recursos para la atención de emergencias	338
Figura 10-1	Estudio Financiero para Proyectos que no Producen	362

Indice de gráficas

Gráfica N°	Nombre	Pág
Gráfica 5-1	Resultados del monitoreo de Ruido Ambiental	114
Gráfica 5-2	Resultados del monitoreo de vibraciones	116
Gráfica 7-1	Lugar de residencia	238
Gráfica 7-2	Información de residencia	238
Gráfica 7-3	Tipo de residente	239
Gráfica 7-4	Género	239
Gráfica 7-5	Edad	240
Gráfica 7-6	Escolaridad	240
Gráfica 7-7	Actividad que desempeña	241
Gráfica 7-8	Algún familiar con discapacidad	241
Gráfica 7-9	¿Cómo considera usted qué son las condiciones ambientales de su comunidad?	242
Gráfica 7-10	¿Cuáles son los principales problemas sociales que afectan a su comunidad?	242
Gráfica 7-11	¿Tiene algún conocimiento si en la zona que rodea el proyecto, se ha encontrado algún objeto de valor arqueológico durante las tareas de construcción?	243
Gráfica 7-12	Conoce usted, ¿Si en los alrededores del área del proyecto, se han dado alguna vez inundaciones que hayan causado afectaciones a residencias?	243
Gráfica 7-13	Tiene usted conocimiento sobre el proyecto	244
Gráfica 7-14	¿Cómo se enteró del mismo?	244

Gráfica 7-15	¿Qué beneficios considera usted, que aportaría la realización de esta obra?	245
Gráfica 7-16	¿Cuál es su percepción con relación a la ejecución del proyecto?	245
Gráfica 7-17	¿Qué efectos considera usted, que el proyecto va a generar en la comunidad?	246

CAPÍTULO 2
RESUMEN EJECUTIVO

2. RESUMEN EJECUTIVO

A continuación, se presenta el resumen ejecutivo de este Estudio y los datos generales del promotor y la descripción de las características físicas, bióticas y sociales del área de influencia del proyecto.

2.1 Datos generales del promotor

PROMOTOR DE LA OBRA		
Nombre:	Categoría II San Pablo Development Group, S.A	
Representante Legal:	Rosario Estela González	
Cédula:	4-705-91	
Dirección:	PH. Pacific Plaza, Local No. 6 David, Chiriquí	
Persona de contacto:	Ing. Astrid Vega	
Teléfono y correo:	6679-6935 / proyectos0@inurbansa.net	
DATOS DE LOS CONSULTORES		
Consultor Coordinador:	Ing. Zuleika Ibáñez R.	Ing. Eliecer Castillo A.
Registro:	IRC-077-2009	IRC-039-2019
Número telefónico:	6781-1642	
Consultor:	Dioseneth Joel Aponte	Ing. Jenifer Escobar.
Registro:	IRC-018-2020	IRC-001-2024

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

El proyecto a desarrollar consiste en la construcción de un residencial de 11 Has + 5,828.92 m^2, los cuales serán desarrollados en 241 lotes residenciales para unifamiliares acogidos a la norma RBS, cada lote contará con una superficie desde 250.00 m^2 en adelante y 7 lotes destinados para usos públicos con un área total de 10, 635.07 m^2 cumpliendo así con el Decreto Ejecutivo No. 150 del 16 de junio de 2020.

El proyecto se ubica en el corregimiento de San Pablo Viejo, distrito de David, provincia de Chiriquí.

El proyecto se construirá en el globo de terreno sobre las Fincas con folio real 21758 y 30453327 ambas con el código de ubicación 4510, propiedad de la sociedad San Pablo Development Group, S.A.

El costo aproximado de la inversión es el siguiente: $ 5,836,729.70

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

En este apartado se realizará una síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia del proyecto.

2.3.1 Características físicas

El área donde se desarrollará el proyecto corresponde a una zona influenciada prácticamente por la formación Tonosí (TEO-TO) que corresponde al periodo Terciario, grupo Tonosí en la cual predomina las formas sedimentarias y las rocas lutitas y areniscas.

Las pruebas de estratigrafía, dieron como resultado que los suelos que conforman el área de estudio son tipo arcillo limosos con rocas de oxidación con capacidad de soporte de baja a media y de humedad natural alta.

En resumen, se encontró un suelo limo-arcilloso con algunas rocas saproliticas de oxidación, cuya clasificación según tabla unificada corresponde a un suelo tipo CH: Arcillas inorgánicas de plasticidad media a alta.

Para realizar el análisis de la información geomorfológica del área del proyecto, se tomó en cuenta la información secundaria como la capa del mapa geológico del Ministerio de Ambiente (2010). donde se identificó que el área de influencia del proyecto corresponde a formas glacis o explanadas y a una morfonocrología Cuaternario Antiguo y Medio.

El área de influencia directa del proyecto se ubica dentro de la Cuenca Hidrográfica No. 108 Río Chiriquí localizada hacia el occidente de la provincia de Chiriquí a una distancia superior a los 400 km desde la Ciudad de Panamá. Colindante con el área desarrollable del proyecto, se localiza la Quebrada Sira.

En el monitoreo de calidad de agua realizado, se obtuvo que para dos (2) parámetros, Coliformes Fecales y Demanda Bioquímica de Oxígeno, los resultados se encuentran fuera de los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

El estudio hidráulico definió que la servidumbre pluvial, se marcará tres (3) metros a partir del borde superior de talud y adicionalmente, los niveles superiores de terracería deberán de estar 1.50 metros por encima del NAME, para evitar riesgos de inundación.

A nivel regional, el proyecto se ubica en la región del Pacífico Occidental el cual señala cambio negativo o disminución en la precipitación. Sus cursos de agua desembocan en el Pacífico y sus rangos de precipitación oscilan entre 1,000 y 3,000 mm/año; para el caso del norte de Chiriquí, alcanzan hasta los 6,000 mm/año.

Del mapa de Vulnerabilidad elaborado por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente, se ubicó las áreas de influencia directa proyecto para poder determinar el índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático, donde se determinó una vulnerabilidad MUY BAJO.

2.3.2 Características biológicas

El área del proyecto presenta una cobertura vegetal de bosques secundarios, bosque de galería, pastos y rastrojos, principalmente. En la tabla a continuación se enlistan las especies de plantas vasculares observadas dentro del área del proyecto.

Tabla 2-1. Plantas vasculares identificadas en el proyecto

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO DE CRECIMIENTO
Anacardiaceae	*Anacardium occidentale*	Marañón	A
	Mangifera indica	Mango	A
Arecaceae	*Bactris gasipaes*	Palma de pifa	A
	Bactris guineensis	Palma de corozo	A
Annonaceae	*Annona muricata*	Guanabana	A
Dilleniaceae	*Curatella americana*	Chumico	S
Fabaceae	*Cassia moschata*	Cañafístula	A
Lamiaceae	*Tectona grandis*	Teca	A
Lauraceae	*Persea americana*	Aguacate	A
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nance	A
Marantaceae	*Calathea lutea*	Bijao	P
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	A
Musaceae	*Musa sp.*	Plátano	P
Myrtaceae	*Syzygium jambos*	Pomarrosa	A
Nyctaginaceae	Salpianthus arenarius	Hoja de lagarto	P
Pinaceae	*Pinu sp.*	Pino	A
Piperaceae	*Piper sp.*	Piper	P
Rutaceae	*Citrus sinensis*	Naranja	A, S
Verbenaceae	*Lantana camara*	Lantana	S

Fuente: Base de datos en campo. Mayo, 2024.

HÁBITO DE CRECIMIENTO			
H	Hierba	Sp	Arbusto hemiparásito
A	Árbol	C	Cultivada
S	Arbusto	IC	Introducida y cultivada
T	Trepador (bejuco)	ICN	Introducida, cultivada y naturalizada
HE	Hierba epífita	IN	Introducida y naturalizada
HAc	Hierba acuática	P	Planta

*Leyenda de cuadro anterior / Hábito de crecimiento.

Durante la visita de campo no se registraron especies migratorias. Todos los animales fueron observados desplazándose o alimentándose a lo largo del transepto utilizado, muchas de ellas aprovechando las especies de árboles frutales que se encuentran dentro proyecto.

2.3.3 Características socioeconómicas

El proyecto objeto de este estudio, se ubica en el corregimiento de San Pablo Viejo, distrito de David, provincia de Chiriquí.

El 67% indico que las condiciones ambientales de su comunidad son buenas, seguido del 31% indico que las condiciones ambientales de su comunidad son regulares y el 2% restante indicó que las condiciones ambientales de su comunidad son malas en la comunidad.

El 40% indico que no tenía conocimiento sobre proyecto, mientras que el 60% indico que si tenía conocimiento sobre el proyecto.

El 53% de los encuestados indicó que el proyecto tendrá un beneficio de oportunidad laboral, mientras que el 29% señaló que el proyecto tendrá un beneficio de mejor calidad de vida y el 18% restante exteriorizó que el proyecto tendrá un beneficio de oferta habitacional en el área.

Según la encuesta realizada la mayor cantidad de personas están de acuerdo con la ejecución del proyecto siendo el 76%. Seguido del 13% que no tiene una opinión acerca de la ejecución del proyecto. Finalmente, un 11% se encuentra en desacuerdo con la ejecución del proyecto.

El 47% de personas encuestadas consideraron que el proyecto va a generar afectación a la flora y fauna, mientras que un 23% indicó que el proyecto generará ruido y polvo, el 18% manifestó que el proyecto generará molestias a los residentes cercanos, seguido del 6% que señaló que generará efectos sociales y económicos, o ningún efecto respectivamente.

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

Los principales impactos identificados para el proyecto, se presentan en la tabla a continuación:

Tabla 2-2. Problemas ambientales generados por la obra

Impacto de acuerdo con los criterios ambientales	Impactos potenciales por generarse	Fases		
		Construcción	Operación	Cierre
Criterio 1. Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general	Posible contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos (-)	✓		
	Alteración de la calidad del aire por dispersión de partículas de polvo (-)	✓		✓
	Afectación temporal del aire por generación de emisiones gaseosas generadas (-)	✓	✓	✓

Impacto de acuerdo con los criterios ambientales	Impactos potenciales por generarse	Fases		
		Construcción	Operación	Cierre
	Posible generación de olores molestos producto de la PTAR (-)		✓	
	Incremento en los niveles de ruidos y vibraciones debido al uso de equipos, vehículos, maquinarias y los trabajadores (-)	✓		✓
	Generación de desechos sólidos y líquidos (-)	✓	✓	✓
Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales	Alteración de fuentes hídricas superficiales y subterráneas (-)	✓	✓	
	Alteración de la calidad del agua superficial (-)	✓	✓	
	Generación de aguas residuales (-)		✓	
	Disminución de la capacidad de infiltración (-)		✓	
	Cambio de uso de suelo (-)	✓		
	Generación de procesos erosivos (-)	✓		
	Perdida de la cobertura vegetal (-)	✓		
	Perturbación de la fauna silvestre acuática y terrestre (-)	✓	✓	
Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos	Molestias de la población por efectos de la construcción del proyecto (-)	✓		
	Alteración del tráfico vehicular (-)	✓	✓	✓
	Accidentes laborales (-)	✓		
	Aumento de peticiones, quejas y reclamos por parte de las comunidades adyacentes (-)	✓		
	Generación de empleos directos e indirectos (+)	✓		
	Incremento de la economía local (+)	✓		
	Soluciones habitacionales (+)		✓	

Fuente: El Consultor

Los principales programas y planes que se han considerado para la mitigación de los impactos ambientales positivos y negativos, que se presentarán con el proyecto, se listan a continuación:

- Medidas para el manejo de los residuos líquidos y sólidos
- Medidas para el manejo de la calidad del aire, el ruido y las vibraciones ambientales
- Medidas generales para la protección del suelo y minimizar los procesos erosivos en el área.

- Plan de compensación ambiental
- Medidas para la protección de la flora y la fauna terrestre y acuática
- Medidas generales de salud y seguridad ocupacional
- Plan de resolución de conflictos (mecanismo de quejas)
- Programa de información, comunicación y divulgación
- Plan para la reducción de los efectos del cambio climático
- Plan de prevención de riesgos
- Plan de rescate y reubicación de flora y fauna
- Plan de capacitación y educación ambiental
- Plan de contingencia
- Plan de recuperación ambiental y abandono
- Medidas de protección de recursos históricos

CAPÍTULO 3
INTRODUCCIÓN

3. INTRODUCCIÓN

El Proyecto *"Residencial Laureles, corregimiento de San Pablo Viejo, distrito de David"* se construirá en el globo de terreno sobre las Fincas con folio real 21758 y 30453327 ambas con el código de ubicación 4510, propiedad de la sociedad San Pablo Development Group, S.A persona jurídica inscrita en Sección de Micropelículas Mercantil del Registro Público, cuya representante legal es la señora Rosario Estela González Gutiérrez, portadora de la cédula de identidad personal número 4-705-91.

El proyecto se encuentra ubicado en el corregimiento de San Pablo Viejo, distrito de David, provincia de Chiriquí, república de Panamá.

El proyecto consta de un residencial de 11 Has + 5,828.92 metros cuadrados, los cuales serán desarrollados en 241 lotes residenciales para unifamiliares acogidos a la norma RBS, cada lote contará con una superficie desde 250.00 metros cuadrados en adelante y 7 lotes destinados para usos públicos con un área total de 10,635.07 metros cuadrados cumpliendo así con el Decreto Ejecutivo No. 150 del 16 de junio de 2020.

El proyecto constará de dos etapas, es decir, se pretende construir de forma continua desde su inicio hasta su finalización, pero intentando minimizar los impactos que las infraestructuras diseñadas tienen sobre el flujo de caja haciendo viable una actuación cuidadosa y respetuosa como la que se pretende.

En la actualidad, el polígono donde se pretende establecer el proyecto urbanístico constituye de un terreno con topografía irregular, con herbazales y árboles dispersos de especies variables y un cuerpo de agua colindante con el terreno, denominado Quebrada Sira.

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

El corregimiento de San Pablo Viejo cuenta con todos los equipamientos básicos como, iglesias, escuelas, colegios, supermercados, etc., factores que hacen de este lugar un centro residencial próspero, consolidado y con una proyección de crecimiento muy elevada. Estos comercios son un buen emplazamiento para el proyecto, ya que están disponibles para satisfacer las necesidades de la población, incluyendo también a los futuros residentes del Residencial Laureles.

La finalidad de este desarrollo es dar acogida a los aspirantes de menor ingresos y que cumplan con los requisitos establecidos en el decreto ejecutivo Nº 306 del 31 de julio de 2020, resolución No. 366 del 5 de agosto de 2020 y resolución No. 430 del 25 de agosto de 2020. del 15 de enero de 2019.

La creación de este proyecto favorecerá a los moradores aledaños, estimulando la zona en la que se ubica la finca. Actualmente esta zona es rural-urbana por lo que establecer este residencial, impulsará a que familias chiricanas se quieran establecer en este sector de la provincia, estimulando que, en sus alrededores, sean valorizados y haya un mayor aprovechamiento de las áreas de uso público tanto para los futuros residentes como a los residentes aledaños.

CAPÍTULO 4
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

El proyecto a construir es un residencial de 11 Has + 5,828.92 m^2, los cuales serán desarrollados en 241 lotes residenciales para unifamiliares acogidos a la norma RBS, cada lote contará con una superficie desde 250.00 m^2 en adelante y 7 lotes destinados para usos públicos con un área total de 10,635.07 m^2 cumpliendo así con el Decreto Ejecutivo No. 150 del 16 de junio de 2020.

A continuación, se detalla el desglose de áreas del Proyecto Residencial Laureles.

Tabla 4-1. Desglose de áreas del Proyecto Residencial Laureles

EQUIPAMIENTOS	ÁREA	PORCENTAJE
Área útil	65,924.91	52.67%
Uso público	10,635.07	8.50%
Tanque de agua y pozo	472.04	0.38%
Planta de Tratamiento (PTAR)	4,053.93	3.24%
Vereda peatonal (VP)	620.55	0.50%
Local comercial	1885.01	1.51%
Área de calles	30,213.86	24.14%
Servidumbre pluvial (AC)	467.54	0.37%
Área afectada por derecho de vía, calle de asfalto	1,067.503	0.85%
Área afectada por derecho de vía, camino	262.10	0.21%
Lote para Junta de Acueducto Montilla	226.40	0.18%
Área no desarrollable	9,342.61	7.46%
Área total a desarrollar del polígono	**125,171.53**	**100.00%**
Cantidad de lotes 241; el porcentaje de uso público con respecto a lotes es de 16.13%		

Fuente: El Promotor. 2024.

Las cantidades en lotes de cada área se muestran a continuación:

- 7 áreas de uso público
- 2 áreas verdes no desarrollables
- 1 lote para pozo de agua y tanque

El proyecto constará de dos etapas, es decir, se pretende construir de forma continua desde su inicio hasta su finalización, pero intentando minimizar los impactos que las infraestructuras diseñadas tienen sobre el flujo de caja haciendo viable una actuación cuidadosa y respetuosa como la que se pretende.

Por ese motivo en el plano de lotificación se definen dos fases de ejecución para la infraestructura. Con esto, se pretende iniciar la primera fase dotando al proyecto de los servicios necesarios. Estos son la red eléctrica, planta de tratamiento, tanque de reserva y pozo de abastecimiento, red colectora de aguas servidas y red de distribución de agua potable, así como las vías completas y el área de uso público en esta primera fase.

Una vez finalizadas las infraestructuras de esta primera fase, se quiere iniciar la construcción de las viviendas de la primera fase y antes de agotar los lotes, desarrollar la segunda fase de infraestructuras de manera que la construcción de viviendas no se vea interrumpida en ningún momento.

En la actualidad, el polígono donde se pretende establecer el proyecto urbanístico constituye un terreno con topografía irregular, con herbazales y árboles dispersos de especies variables y un cuerpo de agua colindante con el terreno, denominado quebrada Sira.

Figura 4-1. Vista del área del proyecto



Fuente: El Consultor. 2024.

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

Objetivos

El objetivo principal del Proyecto "Residencial Laureles" consiste en habilitar una superficie de 11 Has + 5,828.92 m^2 para la lotificación de 241 lotes residenciales incluyendo todas las utilidades públicas requeridas para este tipo de proyectos con el fin de dar acogida a la población de menor ingreso en el distrito de David y sus alrededores.

Justificación

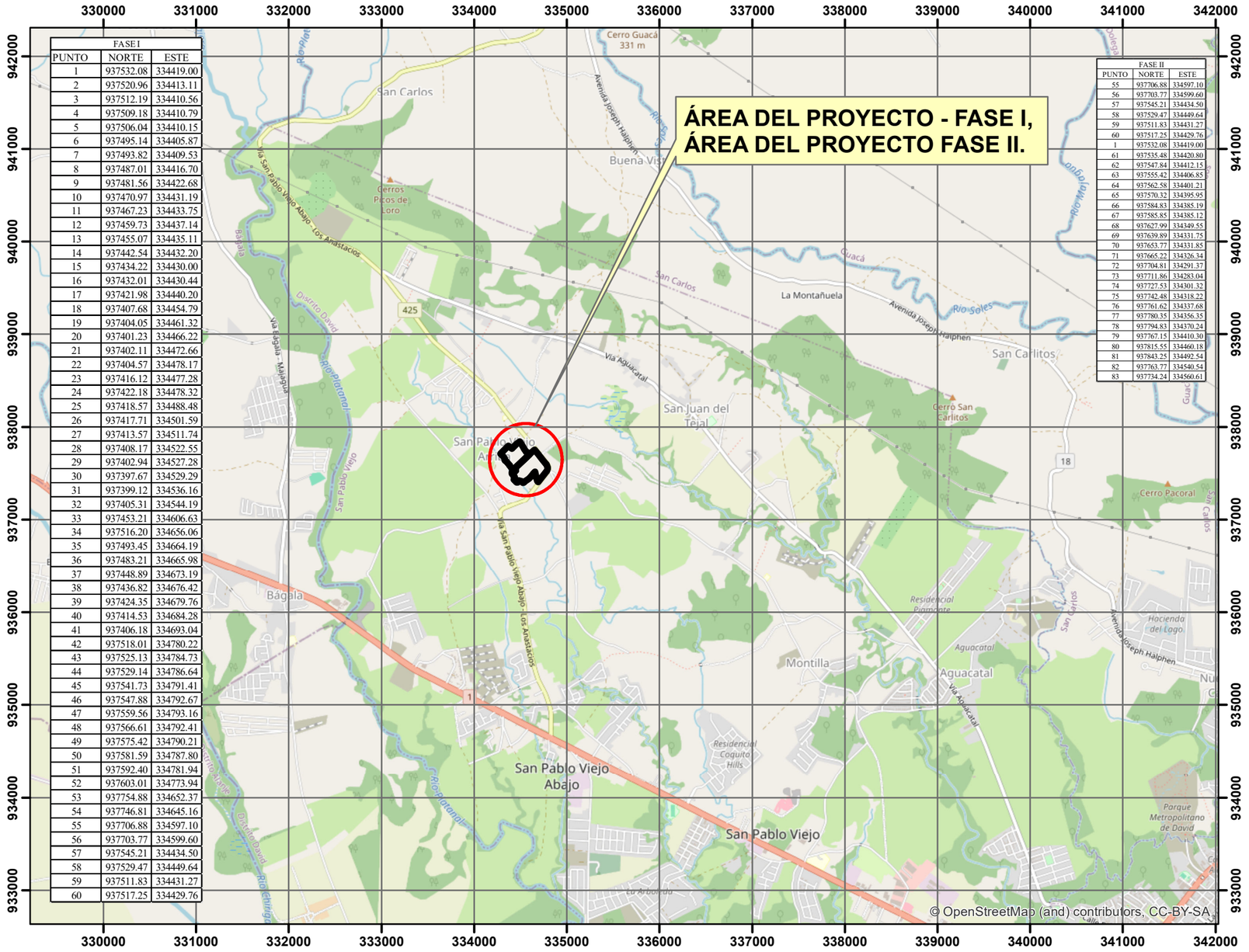
- El núcleo urbano de San Pablo Viejo, específicamente en la zona donde está ubicada el proyecto, es principalmente de carácter rural, sin ningún centro industrial característico, pero con algunas urbanizaciones cerca. La mayoría de sus comercios se ubican en la vía Interamericana. Es decir, existe una compatibilidad con los usos circundantes.

- El proyecto, no prevé posibles cambios o intensificación de usos de la urbanización, ya que el proyecto cuenta con un esquema de ordenamiento territorial donde se definen las áreas a utilizar, accesos del proyecto, viabilidad y equipamientos de servicio básicos ya definidos.

- Las áreas designadas a equipamientos de servicio básicos son áreas designadas para el aprovechamiento de los futuros residentes, que en estos casos se han destinados desde áreas de uso público, hasta un área comercial. Cada espacio es reservado para las áreas definidas, así como también las vías de accesos y área útil de lotes, que todas buscan tener un mismo fin y es poder satisfacer las necesidades de la población.

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

A continuación, se presenta el mapa a escala de la ubicación geográfica del Proyecto "Residencial Laureles" a escala 1:20,000.


ÁREA DEL PROYECTO - FASE I,
ÁREA DEL PROYECTO FASE II.
330000
331000
332000
333000
334000
335000
336000
337000
338000
339000
340000
341000
342000
942000
941000
940000
939000
938000
937000
936000
935000
934000
933000
Cerro Guacá
331 m
San Carlos
Buena Vista
Cerros Picos de Loro
Río Platanal
Río Guacá
Río Soles
Río Pitaloza
Río Chiriquí
Río Platanal
Río Platanar
Río Platanal
Río Platanal
Río Platanal

4.2.1 Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y sus componentes

A continuación, la Tabla 4-2 presenta las coordenadas UTM del polígono del Proyecto "Residencial Laureles" durante su fase 1.

Tabla 4-2. Coordenadas UTM del polígono del proyecto "Residencial Laureles" – Fase 1

FASE I		
PUNTO	**NORTE**	**ESTE**
1	937532.08	334419.00
2	937520.96	334413.11
3	937512.19	334410.56
4	937509.18	334410.79
5	937506.04	334410.15
6	937495.14	334405.87
7	937493.82	334409.53
8	937487.01	334416.70
9	937481.56	334422.68
10	937470.97	334431.19
11	937467.23	334433.75
12	937459.73	334437.14
13	937455.07	334435.11
14	937442.54	334432.20
15	937434.22	334430.00
16	937432.01	334430.44
17	937421.98	334440.20
18	937407.68	334454.79
19	937404.05	334461.32
20	937401.23	334466.22
21	937402.11	334472.66
22	937404.57	334478.17
23	937416.12	334477.28
24	937422.18	334478.32
25	937418.57	334488.48
26	937417.71	334501.59
27	937413.57	334511.74
28	937408.17	334522.55
29	937402.94	334527.28
30	937397.67	334529.29

FASE I		
PUNTO	**NORTE**	**ESTE**
31	937399.12	334536.16
32	937405.31	334544.19
33	937453.21	334606.63
34	937516.20	334656.06
35	937493.45	334664.19
36	937483.21	334665.98
37	937448.89	334673.19
38	937436.82	334676.42
39	937424.35	334679.76
40	937414.53	334684.28
41	937406.18	334693.04
42	937518.01	334780.22
43	937525.13	334784.73
44	937529.14	334786.64
45	937541.73	334791.41
46	937547.88	334792.67
47	937559.56	334793.16
48	937566.61	334792.41
49	937575.42	334790.21
50	937581.59	334787.80
51	937592.40	334781.94
52	937603.01	334773.94
53	937754.88	334652.37
54	937746.81	334645.16
55	937706.88	334597.10
56	937703.77	334599.60
57	937545.21	334434.50
58	937529.47	334449.64
59	937511.83	334431.27
60	937517.25	334429.76

Fuente: El Promotor. 2024.

A continuación, la Tabla 4-3 presenta las coordenadas UTM del polígono del Proyecto "Residencial Laureles" durante su fase 2.

Tabla 4-3. Coordenadas UTM del polígono del proyecto "Residencial Laureles" – Fase 2

FASE II		
PUNTO	**NORTE**	**ESTE**
55	937706.88	334597.10
56	937703.77	334599.60
57	937545.21	334434.50
58	937529.47	334449.64
59	937511.83	334431.27
60	937517.25	334429.76
1	937532.08	334419.00
61	937535.48	334420.80
62	937547.84	334412.15
63	937555.42	334406.85
64	937562.58	334401.21
65	937570.32	334395.95
66	937584.83	334385.19
67	937585.85	334385.12
68	937627.99	334349.55
69	937639.89	334331.75
70	937653.77	334331.85
71	937665.22	334326.34
72	937704.81	334291.37
73	937711.86	334283.04
74	937727.53	334301.32
75	937742.48	334318.22
76	937761.62	334337.68
77	937780.35	334356.35
78	937794.83	334370.24
79	937767.15	334410.30
80	937815.55	334460.18
81	937843.25	334492.54
82	937763.77	334540.54
83	937734.24	334560.61

Fuente: El Promotor. 2024.

A continuación, se presentan los planos con coordenadas de cada área del proyecto, se incluyen en la sección de Anexos (Anexo 4.1 – planos del proyecto)

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

El proyecto se desarrollará en tres fases: planificación, ejecución y cierre. En cada una de estas fases del proyecto se tomarán consideraciones ambientales, principalmente durante la fase de ejecución del proyecto. A continuación, se describe las distintas fases que comprenden el proyecto:

4.3.1 Planificación

Durante esta fase del proyecto se contempla el diseño del proyecto, levantamiento topográfico, estudio de suelos, diseño de lotificación, trámite de permisos, sellos y aspectos legales, confección y diseño de planos de infraestructuras, diseño de viviendas, permisos, elaboración y presentación del Estudio de Impacto Ambiental.

En esta fase la mano de obra estará compuesto por un ingeniero civil y un topógrafo con ayudantes, para elaboración de los planos y cálculo de materiales, un arquitecto para los diseños de casas, áreas de uso público y áreas verdes, y consultores ambientales para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

4.3.2 Ejecución

En esta sección, se describirá la ejecución del proyecto la cual consiste en la etapa de construcción y operación. En la misma se incluirá la descripción de las infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra, insumos y servicios básicos requeridos.

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

La fase de construcción del proyecto corresponde a la ejecución física de la obra, tomando como base los planos de construcción aprobados, las recomendaciones o medidas que desprendan del Estudio de Impacto Ambiental, así como el cumplimiento de todas las normas de desarrollo urbano, técnicas, de seguridad, sanidad y demás normas, leyes y disposiciones aplicables vigentes.

Previo al inicio de la fase de construcción, el Promotor prevé realizar las siguientes actividades y gestiones:

- Instalación del letrero que identifique la obra: de acuerdo con las características generales que establece MIAMBIENTE.
- Los trabajos preliminares contemplan: Habilitación de Almacén para herramientas, maquinaria eléctrica y material de construcción.

- El almacén, sitio provisional de materiales de construcción, maquinaria y equipo rodante se ubicará, durante la etapa de construcción, dentro de la propiedad en el área de lote comercial.
- Otras actividades de construcción como:

1. Cerramiento y replanteo: Consiste en el cercado del área, para restringir el acceso de personal ajeno a la obra. Se realiza el replanteo para garantizar la adecuada localización de la obra y verificación de la topografía. Se movilizan los equipos, vehículos y materiales requeridos.
2. Preparación del terreno: La limpieza del terreno se realiza de forma progresiva por etapa. Se remueve la vegetación existente, únicamente en las áreas establecidas para la construcción de la infraestructura (calles, avenidas, áreas requeridas para la instalación de acueducto y tendido eléctrico), según los planos. Dicha limpieza implica el corte de la cobertura vegetal y la movilización del material vegetal.
3. Nivelación del terreno: La nivelación de terreno consiste en realizar los movimientos de tierra corte y relleno que sean necesarios en base a los niveles establecidos en los planos.
4. Construcción de calles y veredas: Para esto se necesitará la demarcación de las calles y veredas dejando los límites establecidos para uso público y respetando los términos que establece el MOP.
5. Construcción e instalación de sistema de agua potable y sanitario: Esta actividad consiste en realizar las excavaciones necesarias para soterrar las tuberías de agua potable. Será una red de suministro conectado a un pozo de abastecimiento que alimentará un tanque de reserva con capacidad suficiente para abastecer los lotes proyectados. Para el tratamiento de las aguas servidas, se prevé una red de colectores de aguas servidas hasta una planta de tratamiento por aireación de lodos activados y sistema de cloración incorporado a fin de garantizar la calidad del agua de salida y poder utilizar como cuerpo de descarga un lecho percolador.
6. Construcción del suministro eléctrico: Al proyecto llega tendido eléctrico de baja y alta tensión. Se prevé hacer un tendido aéreo de baja tensión para el suministro a los lotes.
7. Transporte de materiales de construcción.
8. Limpieza final: culminada la etapa de construcción de las obras, se procederá a retirar todas las instalaciones utilizadas, para proceder con la limpieza del área de construcción. Se procederá a la recolección de todo material y su posterior transporte y disposición final en el relleno sanitario de David.

❖ Infraestructuras a desarrollar

A continuación, se presentan las infraestructuras a desarrollar en el proyecto:

1. Viviendas

Los lotes se adaptarán a la topografía existente y todos drenan hacia las cunetas de las vías.

2. Áreas de equipamiento

El área de uso público del proyecto tiene una superficie de 10,635.07 metros cuadrados, equivalente al 16.13 % del área útil de los lotes, según lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 150 de 16 de junio de 2020. Este Decreto, define unos usos públicos mínimos en función del número de lotes del proyecto. En el caso del "Residencial Laureles" contará con siete lotes de uso público con áreas verdes y algunos con juegos infantiles.

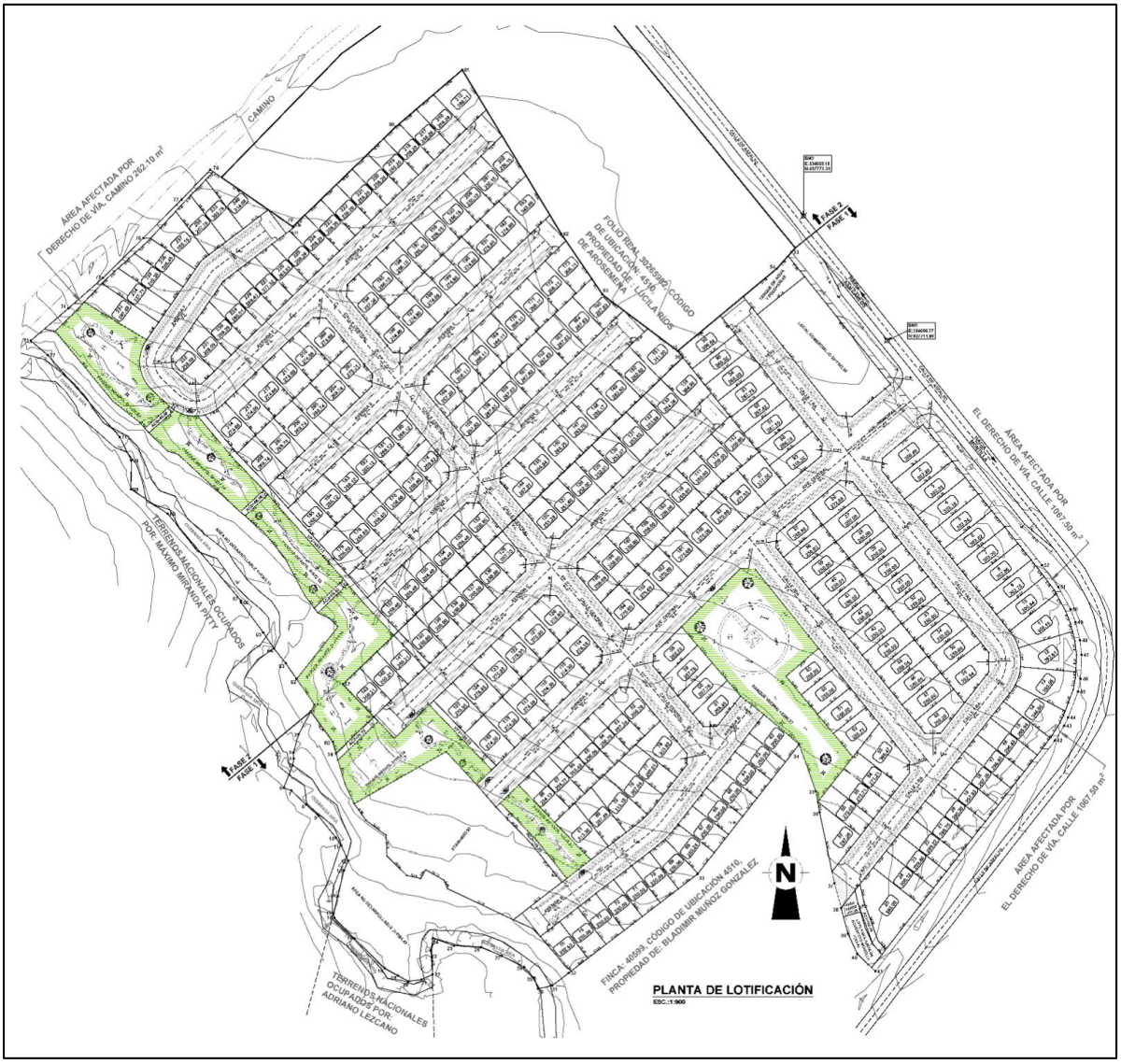
El proyecto "Residencial Laureles" pretende un desarrollo de un espacio de uso público cordial e integrado en el entorno respetando al máximo la topografía, vegetación y características propias de la finca y la zona en la que se ubica; al mismo tiempo, pretende generar un espacio cómodo y agradable que permita el uso y disfrute del mismo por parte de los habitantes del residencial.

El parque contará con juegos infantiles tales como toboganes, columpios, pasamanos, balancín, rayuelas y bancas que harán un espacio agradable y cómodo.

Los usos públicos se conectan entre sí, lo que hace que el área sea extensa y se pueda compartir con todas las personas que decidan pasar tiempo al aire libre y recrearse. Y además cuenta con un parque vecinal con gazebo para realizar actividades y resguardarse del clima.

A escasos 90 m se encuentra la cancha de San Pablo Viejo y una plaza de futbol, este es un espacio deportivo en el que los residentes por su cercanía podrán gozar y disfrutar un tiempo en familia.

Figura 4-3. Ubicación de los usos públicos del residencial



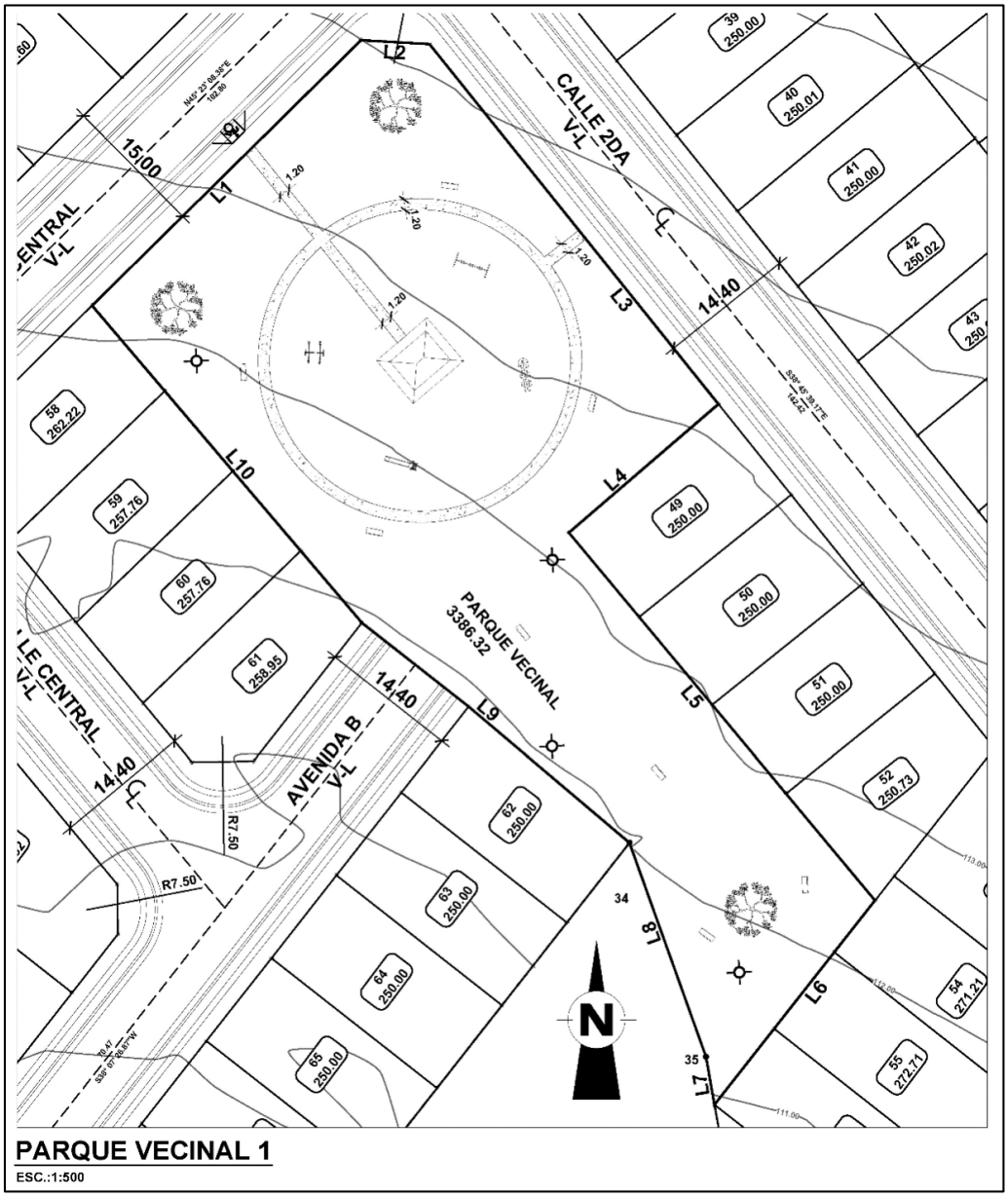
Fuente: El Promotor. 2024.

3. Áreas de uso público

Las áreas de uso público tienen una superficie total de 10, 635.07 m^2 desglosadas de la siguiente manera:

- Parque Vecinal con una superficie de 3,386.32 m^2.

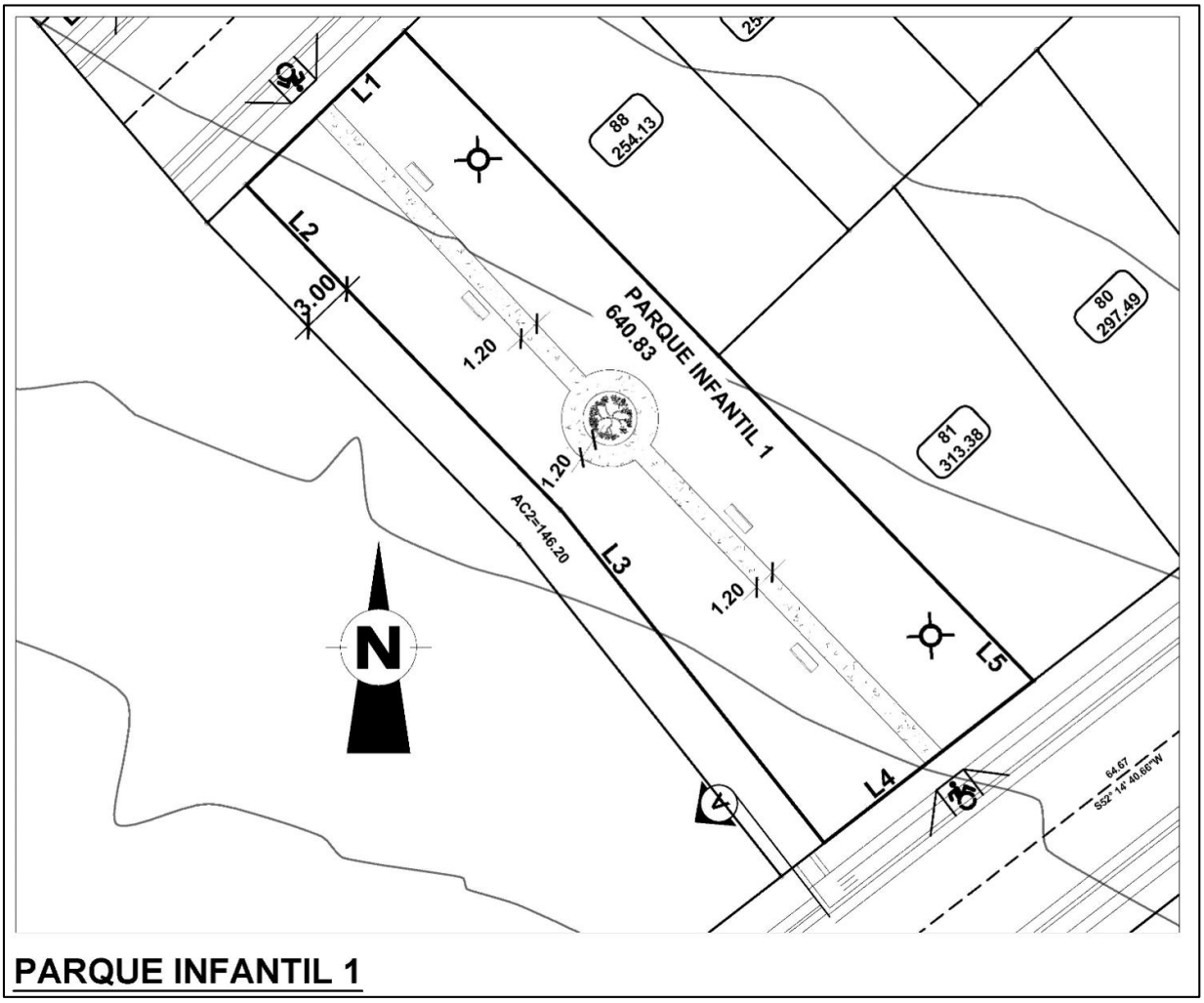
Figura 4-4. Área de Parque Vecinal



Fuente: El Promotor. 2024.

- Parque Infantil 1 con una superficie de 640.83 m^2.

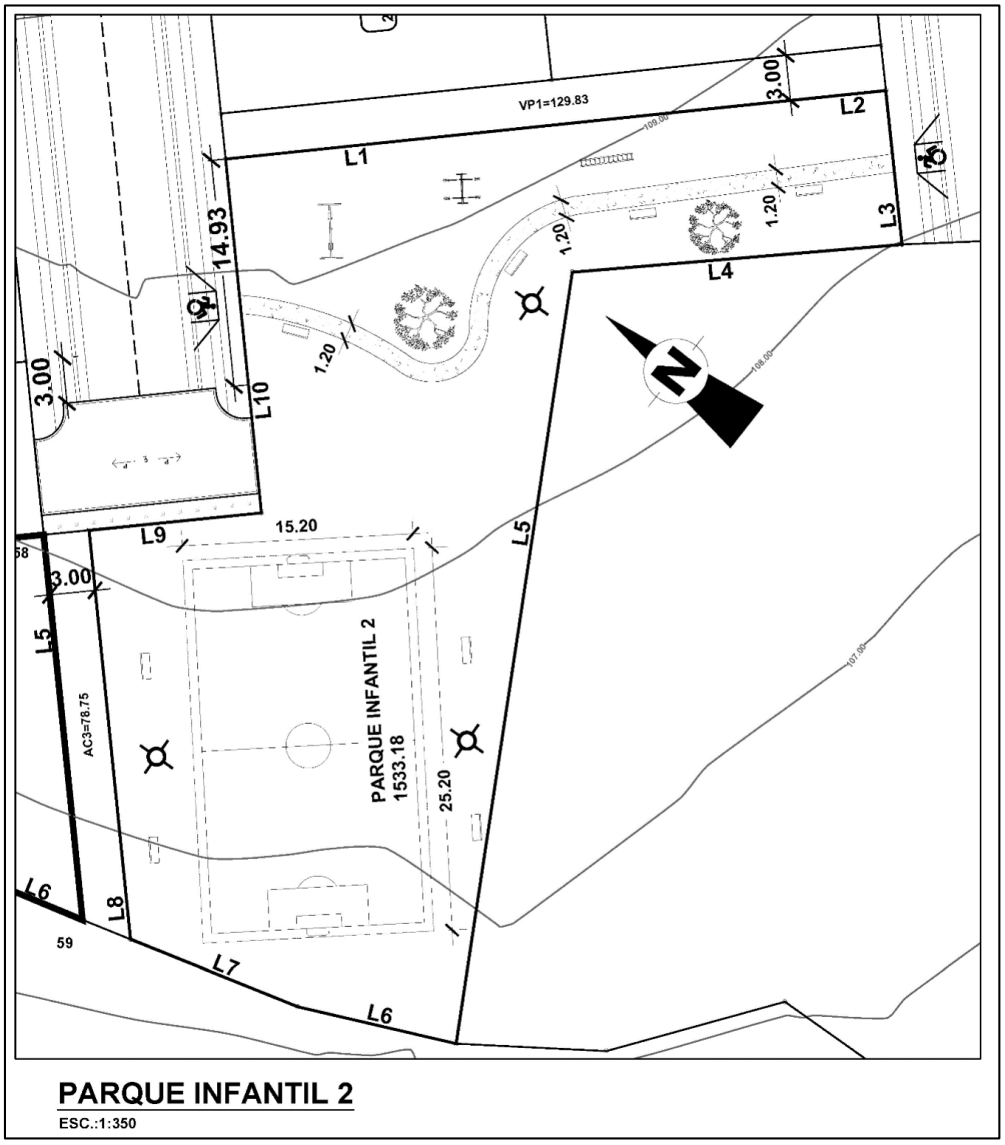
Figura 4-5. Área de Parque Infantil 1



Fuente: El Promotor. 2024.

- Parque Infantil 2 con una superficie de 1533.18 m^2.

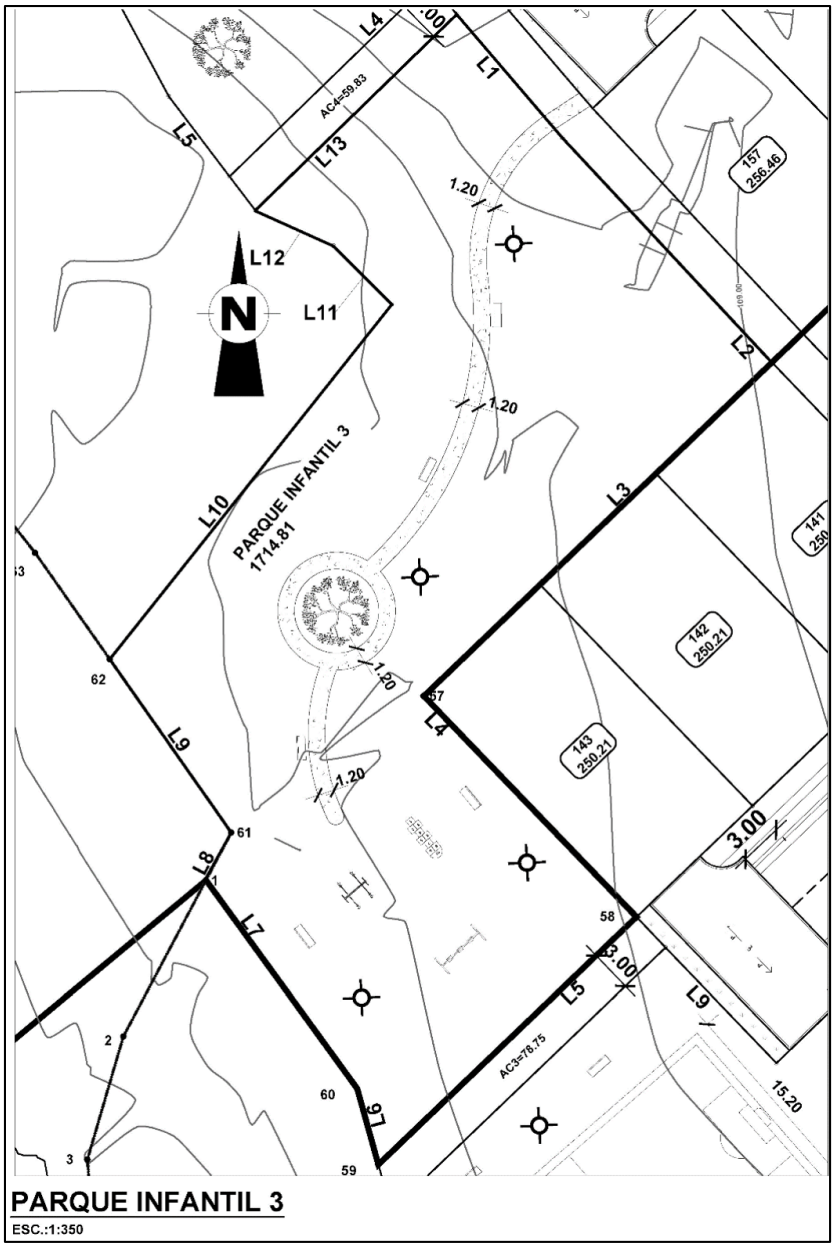
Figura 4-6. Área de Parque Infantil 2



Fuente: El Promotor. 2024.

- Parque Infantil 3 con una superficie de 1714.81 m^2.

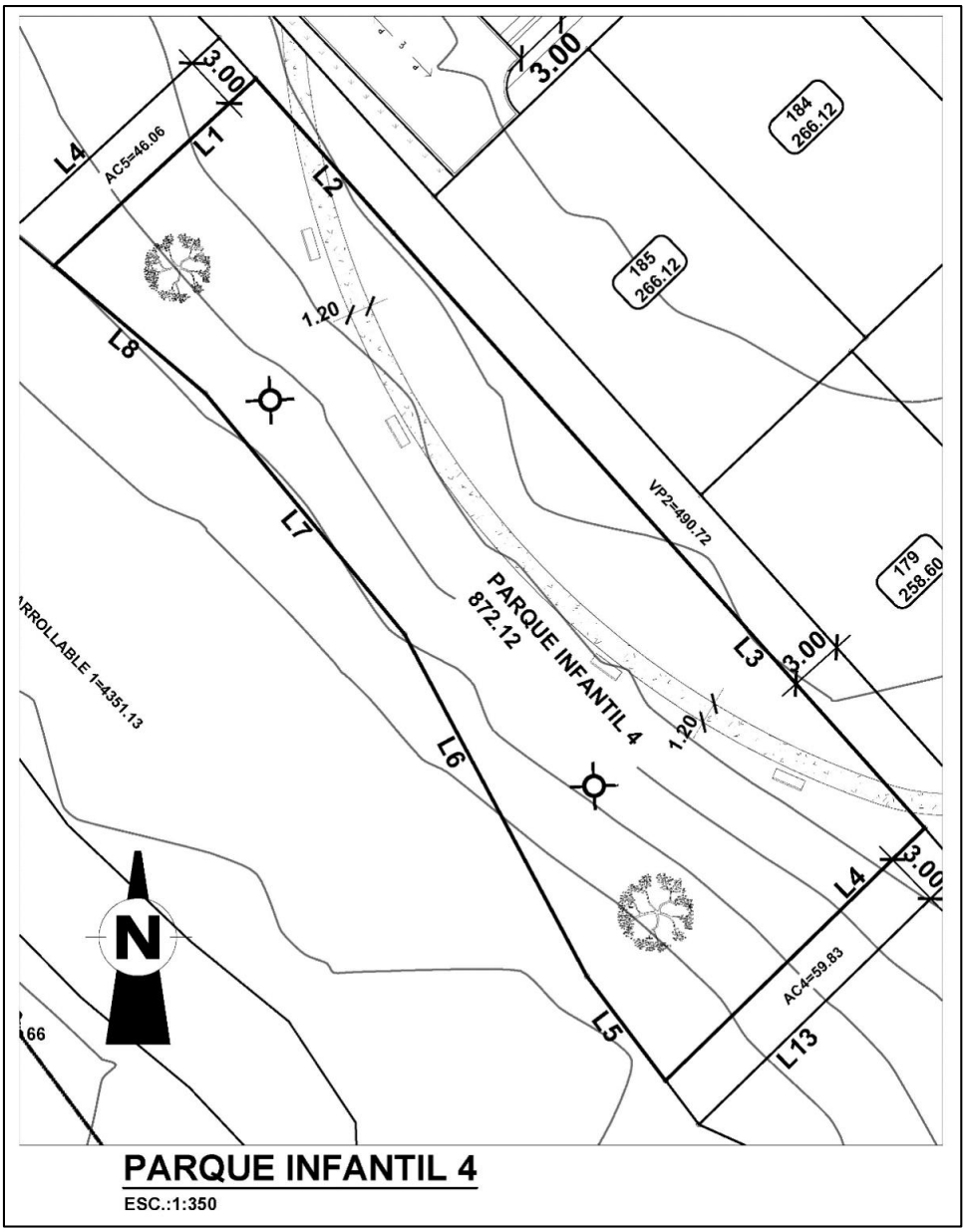
Figura 4-7. Área de Parque Infantil 3



Fuente: El Promotor. 2024.

- Parque Infantil 4 con una superficie de 872.12 m^2.

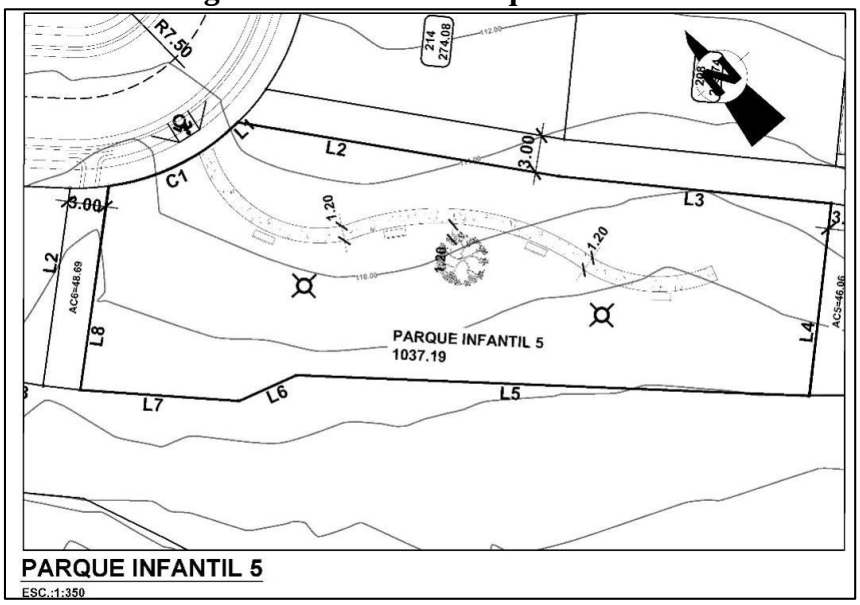
Figura 4-8. Área de Parque Infantil 4



Fuente: El Promotor. 2024.

- Parque Infantil 5 con una superficie de 1037.19 m^2.

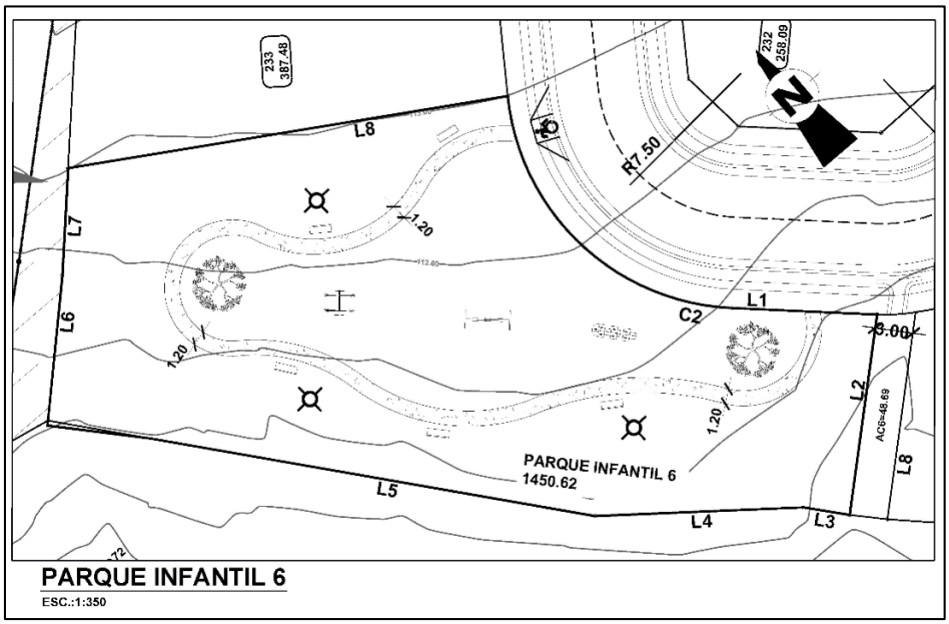
Figura 4-9. Área de Parque Infantil 5



Fuente: El Promotor. 2024.

- Uso público 7, Parque Infantil 6 con una superficie de 1450.62 m^2.

Figura 4-10. Área de Parque Infantil 6



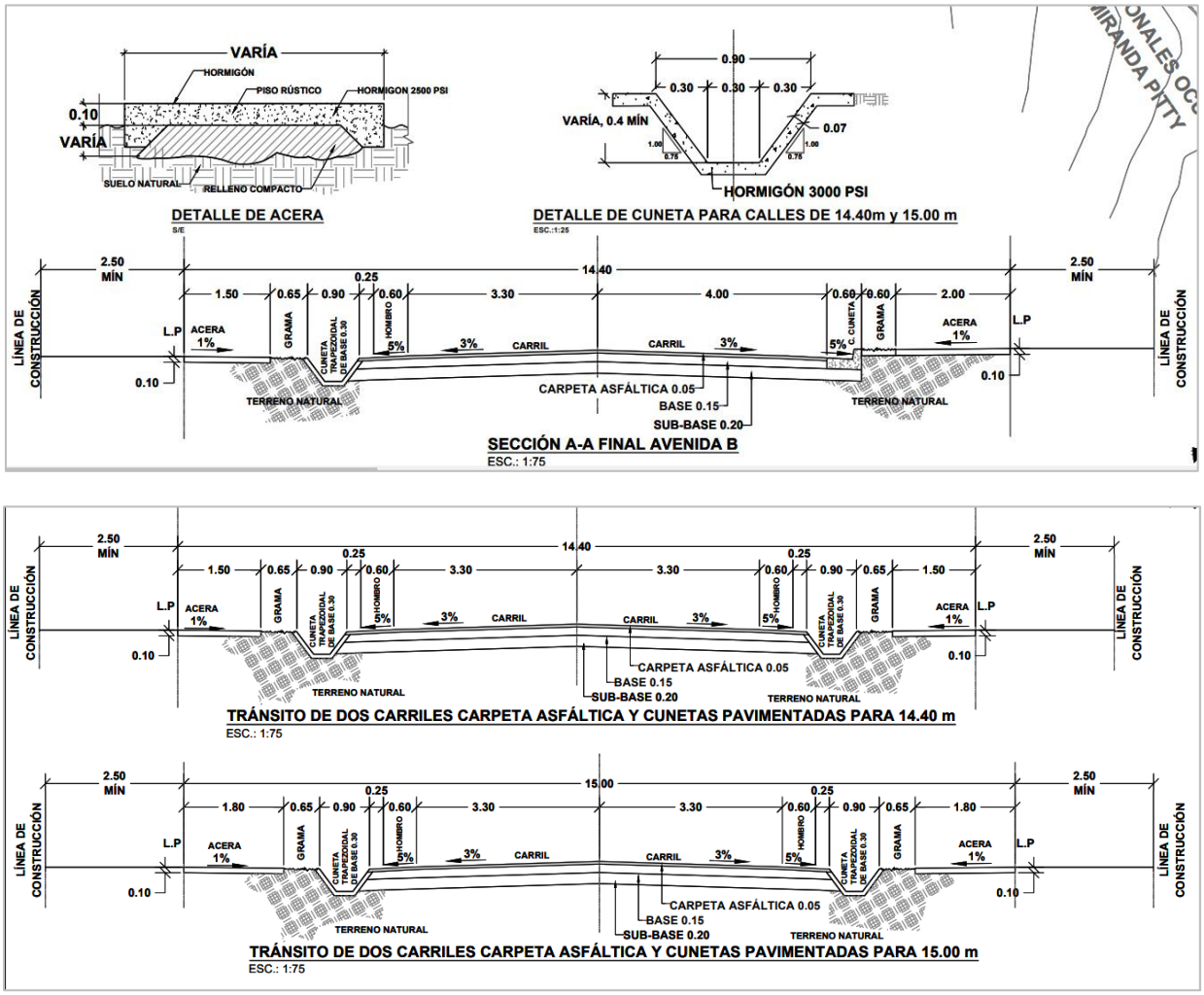
Fuente: El Promotor. 2024.

4. Vías

El residencial se ha diseñado con anchos de vías de 15 y 14.40 m para el tránsito de los vehículos al interior del proyecto. Las calles han sido catalogadas como vías locales y colectoras. Para las vías locales se ha definido la vía de 15 metros que es la calle principal del proyecto, esta vía solventará la mayor parte del tránsito en horas pico para salir del residencial. A nivel topográfico las vías principales discurrirán perpendicularmente al sentido de la pendiente principal siguiendo la topografía propia del terreno a fin de minimizar su impacto.

Las carreteras serán de carpeta asfáltica, se adecuará una estructura de pavimento adecuada para el tránsito y rodamiento de los futuros residentes, esta estructura se aprobará ante el MOP en la etapa de construcción.

Figura 4-11. Ejemplo de secciones de acera y cuneta



El plano con el detalle de las vías, se presenta en la sección de anexos (Anexos 4.1 – Planos del proyecto).

5. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

A continuación, se detalla el caudal promedio diario estimado durante el funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Agua Residuales (PTAR):

- Caudal Total= 366.00 m3/d (calculado con base a 240.00 casas, 5 habitantes por casa, dotación de 100.00 gpd y un 80% de taza de retorno de aguas residuales)
- Caudal Fase No-1 = 218.00 m3/d (calculado con base a 143.00 casas, 5 habitantes por casa, dotación de 100.00 gpd y un 80% de tasa de retorno de aguas residuales)
- Caudal Fase No.2 = 148.00 m3/d (calculado con base a 97.00 casas, 5 habitantes por casa, dotación de 100.00 gpd y un 80% de tasa de retorno de aguas residuales)

Los parámetros de calidad de agua a la entrada y a la salida de la PTAR que se considerarán en cumplimiento del CIIU 68 División: Actividades Inmobiliarias de la DGNTI-COPANIT 2019-35.

Tabla 4-4. Parámetros de calidad de agua a la entrada y a la salida

Parámetros	Entrada	Salida
DBO5 (mg/l)	250.00	< 50.00
DQO (mg/l)	580.00	< 100.00
SS (mg/l)	250.00	< 35.00
pH	6.00 – 9.00	6.00 – 9.00
Aceites y grasas (mg/l)	25.00	< 10.00

Fuente: El Promotor. 2024.

Proceso de tratamiento:

Los lodos activados son un tipo de tratamiento biológico de aguas residuales que ocurre en presencia de aire. Su funcionamiento se basa en proporcionar el tiempo de contacto, el oxígeno necesario y el medio homogéneo para que microorganismos aeróbicos depuren el agua, eliminando la materia orgánica soluble biodegradable y asimilando la materia coloidal a través del contacto de los microorganismos con los sólidos suspendidos en el agua.

El tratamiento biológico aerobio presenta como ventajas la no generación de malos olores y excelente calidad de efluentes bajo condiciones adecuadas de operación. Los productos básicos de

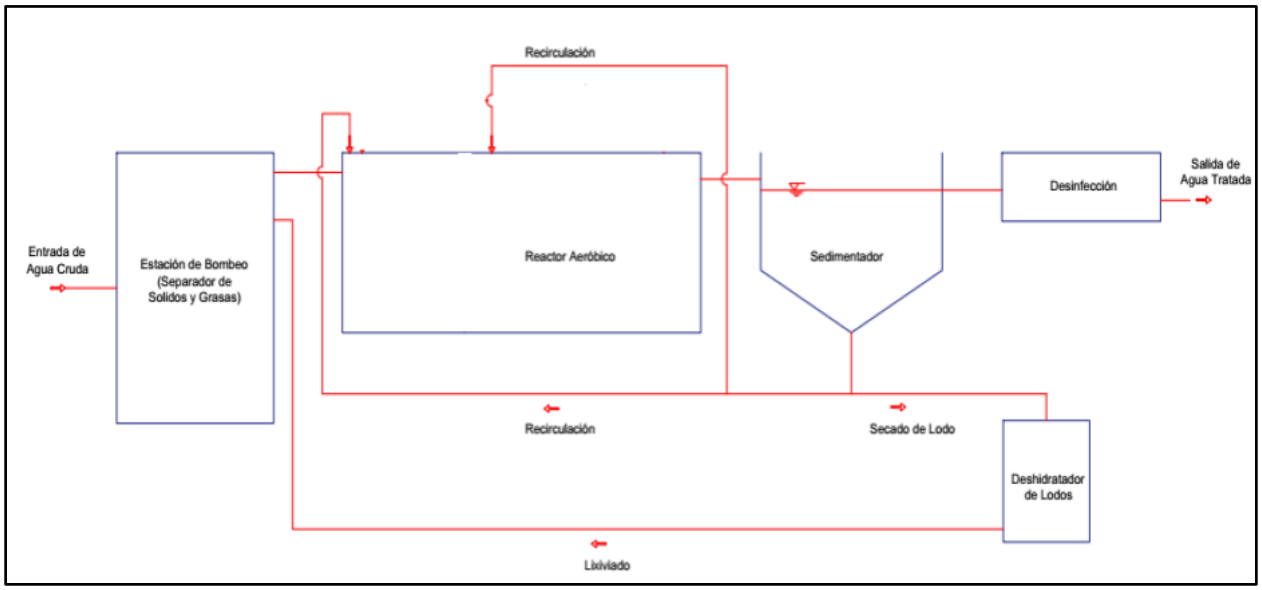
la reacción aerobia son dióxido de carbono, agua y nuevos microorganismos que cautivos en el sistema siguen contribuyendo en la remoción de contaminantes:

$$3C_6H_{12}O_6 + 8O_2 + 2NH_3 \rightarrow 2C_5H_7NO_2 + 8CO_2 + 14H_2O$$

Materia orgánica (Contaminante)	Oxígeno	Nutrientes	Nuevas célula (lodo biológico)	Dióxido de carbono	Agua

Los lodos activados en modalidad de aireación extendida son una variante simplificada del sistema convencional de lodos activados. La diferencia radica en que la aireación extendida utiliza mayor volumen de tanque de aireación y así elimina la necesidad de otras unidades de tratamiento como clarificador primario y digestor de lodo: debido al mayor volumen del tanque de aireación la biomasa permanece más tiempo en el sistema, con esto existe menos materia orgánica (DBO5) disponible para las bacterias y éstas terminan consumiendo material celular para su propia supervivencia, consecuentemente el lodo retirado ya sale estabilizado. El tamaño del tanque de aireación propio de la modalidad de aireación extendida también le proporciona al sistema mejor capacidad de respuesta ante variaciones de caudal y carga orgánica.

Figura 4-12. Diagrama de flujos de proceso de tratamiento



Fuente: El Promotor. 2024.

Unidades de pretratamiento a utilizar:

- Rejillas: Remoción de objetos de tamaño superior a 20mm.

- Trampa de grasa: Por medio de una mampara se retienen flotantes y sustancias de menor densidad que el agua.
- Estación de Bombeo: Dado que la tubería que conduce el agua residual cruda llegará a la planta de tratamiento a una profundidad de 1.34 metros debajo del nivel terminado de terracería y el reactor aeróbico se encuentra parcialmente enterrado, se hace necesario colocar un Estación de Bombeo para elevar el flujo de agua hacia la planta de tratamiento.

El tratamiento secundario que se realizará consistirá en:

- Tanque de Aireación: Depósito en el cual se suministrará el oxígeno necesario para tratamiento biológico aeróbico.
- Clarificador: Unidad en el cual se separan por sedimentación los sólidos (lodos) del agua tratada. Los sólidos captados serán recirculados al tanque de aireación y el exceso se envía al tanque de lodos.

El tratamiento terciario que se realizará consistirá en:

- Desinfección: El agua tratada proveniente del Clarificador será tratada en un tanque de contacto donde se le aplicará cloro para eliminación de organismos patógenos.

El tratamiento de lodos que se realizará consistirá en:

- Tanque de lodos: El exceso de lodo será almacenado en este tanque antes de ser enviado al sistema de deshidratación. Se oferta como sistema de deshidratación de lodos un Deshidratador mecánico tipo de bolsa, manual.

El detalle y memoria técnica de la planta de tratamiento, se incluye en la sección de Anexos (Anexo 4.2 – Memoria técnica de la PTAR).

❖ Equipos a utilizar en el proyecto

A continuación, se describe el listado de equipos a utilizar durante la fase de construcción del proyecto:

- Bulldozer: 2
- Retro excavadora: 1
- Vibro compactadora: 2
- Motoniveladora: 1
- Excavadora: 1
- Camiones de carga: 5
- Camión cisterna: 1
- Asfaltadora: 1

❖ Mano de obra (empleos directos e indirectos generados)

En esta fase del proyecto, la mano de obra estará compuesto por:

- Un arquitecto o ingeniero civil y un topógrafo, para los trabajos de trazado y construcción de calles y delimitación de lotes.
- Profesional ambiental para el seguimiento de las medidas de mitigación.
- Especialista en seguridad laboral.
- Capataces para dirigir los trabajos de construcción de viviendas.
- Albañiles para la construcción de viviendas.
- Ayudantes de albañiles.
- Fontaneros para instalación del sistema de agua potable y baños.
- Electricistas para la instalación del cableado eléctrico de las viviendas.
- Operadores de equipo pesado y camiones.
- Trabajadores manuales.
- Celadores.

❖ Insumos

Durante la fase de construcción entre los insumos requeridos están: material selecto, grava de diferente granulometría, tubo de hormigón de diferentes diámetros, bloques, acero, cemento, arena, pegamento, carriolas, pinturas, puertas, ventanas, azulejos, lechada, inodoros, lava manos, materiales eléctricos, materiales de plomería, láminas de cielo raso, clavos, discos de cortes, cerraduras, pintura, laca, adhesivos, tubería eléctrica, tubería de PVC, planta eléctrica para los equipos herramientas manuales, equipo personal de protección (casco, botas, chalecos o cintas reflectivas, botiquín, arnés, etc.), letreros de aviso de seguridad, letrinas químicas.

❖ Servicios básicos requeridos

El proyecto deberá contar con servicios básicos como: agua, energía, vías de acceso y transporte público, los cuales se describen a continuación para la fase de construcción:

Tabla 4-5. Servicios básicos a ser requeridos en la fase de construcción

Servicios básicos a ser requeridos	Descripción
Agua	El agua potable para proporcionar a los trabajadores, será por medio de bidones El agua potable será tomada de un (1) pozo profundo que se perforarán para tal fin, se instalará un (1) tanque de reserva, para suministro de las viviendas, el tanque de reserva de agua para uso potable del residencial tendrá una capacidad de 35,000 galones. El Promotor del Proyecto gestionará ante el Ministerio de Ambiente el permiso y la concesión de agua con carácter doméstico.
Energía	Durante la fase de construcción la energía eléctrica será provista por generadores eléctricos portátiles o por medio de instalaciones eléctricas provisionales, aprobadas por DINASEPI y NATURGY.
Vías de acceso	Este proyecto se ubica a unos 3110 m medidos desde la Carretera Interamericana.
Transporte público	En San Pablo existen rutas de buses definidas que parten desde la terminal transporte de David y recorren todo el corregimiento y retornan a la ciudad de David. Además, de los buses de rutas internas, se podrá optar por los buses que pasan por la interamericana cada 10 minutos aproximadamente.

Fuente: El Consultor, (2024).

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

Las residencias serán ocupadas por los nuevos propietarios. En esta fase se realizarán las gestiones ante las entidades correspondientes para obtener los permisos de ocupación de cada una de las residencias.

- **Infraestructuras a desarrollar**

Durante esta fase del proyecto no se desarrollará ninguna infraestructura.

- **Equipos a utilizar**

Durante esta fase del proyecto no se desarrollará ninguna infraestructura que requiera el uso de equipos.

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

Durante esta fase del proyecto la mano de obra constará del gerente, agente de ventas, abogado, para el trámite de traspaso de viviendas, trabajadores manuales, para el mantenimiento de la urbanización, empresa recolectora de desechos sólidos.

❖ **Insumos**

Durante esta fase del proyecto no se desarrollará ninguna infraestructura que requiera el uso de insumos.

❖ **Servicios básicos requeridos**

El proyecto para garantizar una operación adecuada deberá contar los siguientes servicios básicos:

Tabla 4-6. Servicios básicos requeridos

Servicios básicos a ser requeridos	Descripción
Agua	Se prevé suplir las necesidades de agua potable con una red de suministro conectado a un pozo de abastecimiento que alimentará un tanque de reserva con capacidad suficiente para abastecer los lotes proyectados. Debido a la ausencia de cobertura de acueductos y alcantarillado sanitario del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) en el sector (Ver Anexo 4.3). Los cálculos y diseño de esta infraestructura se presentarán en la etapa revisión de construcción.
Energía	La electricidad, en etapa de operación, la suministrará NATURGY con previo contrato.
Vías de acceso	Este proyecto se ubica a unos 3110 m medidos desde la Carretera Interamericana.
Sistema de tratamiento de aguas residuales	Para el tratamiento de las aguas servidas, se prevé una red de colectores para el manejo de las aguas servidas hasta una planta de tratamiento por aireación de lodos activados y sistema de cloración incorporado a fin de garantizar la calidad del agua de salida y poder utilizar como cuerpo de descarga un lecho percolador. Esta contará con los cálculos y permisos correspondientes y cumplirá con la normativa aplicable al igual que el resto de las infraestructuras del proyecto.
Transporte público	En San Pablo existen rutas de buses definidas que parten desde la terminal transporte de David y recorren todo el corregimiento y retornan a la ciudad de David. Además, de los buses de rutas internas, se podrá optar por los buses que pasan por la interamericana cada 10 minutos aproximadamente.

Fuente: El Consultor, (2024).

4.3.3 Cierre de la actividad, obra o proyecto

En caso de ocurrir en cualquiera de sus etapas se procederá a la limpieza general de la propiedad, remoción de escombros y la rehabilitación del sitio.

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

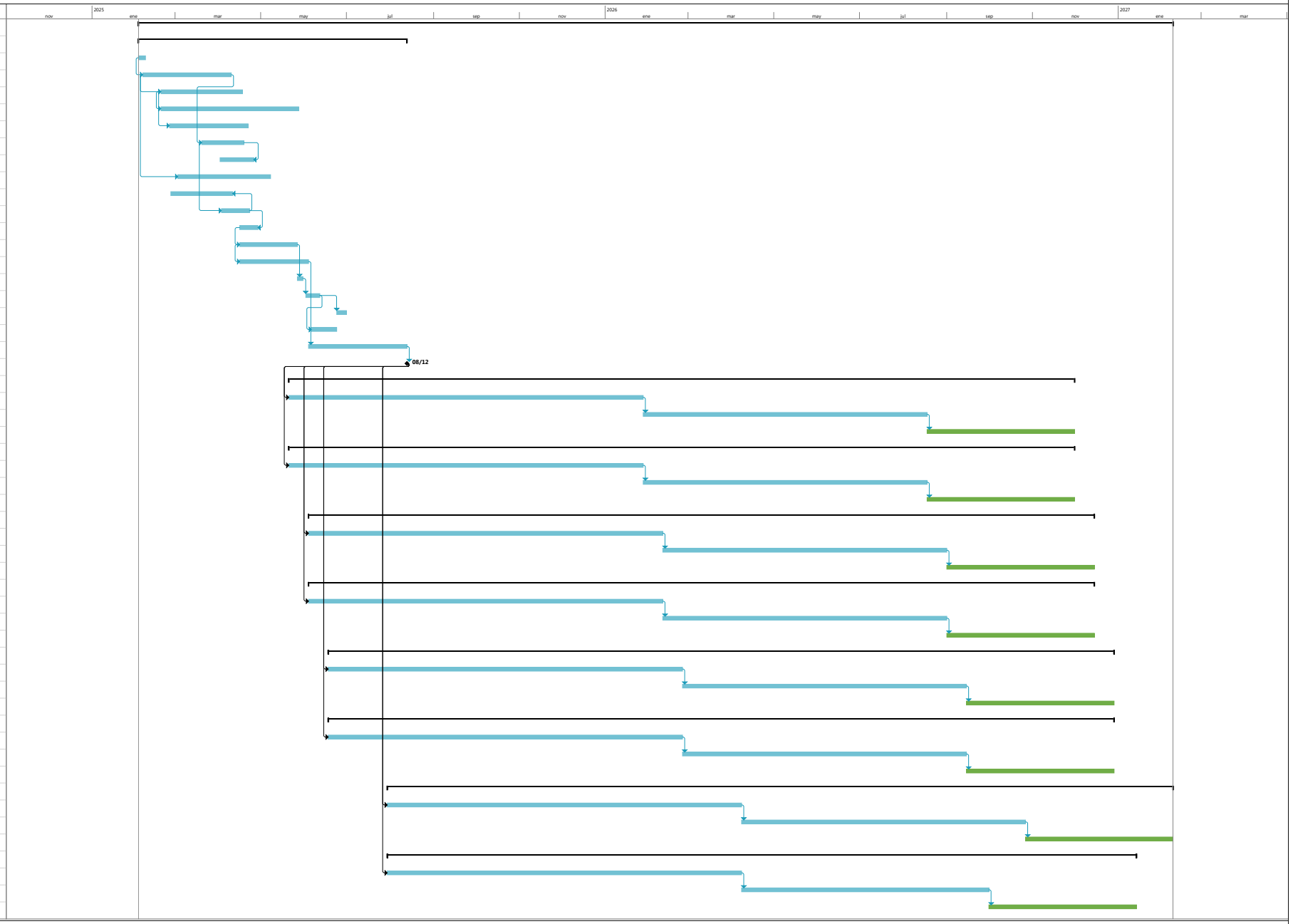
A continuación, se presenta el cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades, el cual tendrá una extensión de 526 días.

CRONOGRAMA INFRAESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIÓN CASAS

RESIDENCIAL LAURELES

SAN PABLO DEVELOPMENT GROUP, S.A.

Id	Nombre de tarea	Duración
1	**LAURELES**	**526 días**
2	**INFRAESTRUCTURAS**	**137 días**
3	LIMPIEZA Y DESARRAIGUE	5 días
4	MOVIMIENTO DE TIERRAS	45 días
5	POZO Y TANQUE AGUA	42 días
6	PLANTA TRATAMIENTO	70 días
7	LÍNEA TRANSMISIÓN	40 días
8	CONFORMACIÓN DE CALZADA	22 días
9	CABEZALES Y PASACALLES	18 días
10	ACUEDUCTO SERVIDAS	48 días
11	ACUEDUCTO AGUA POTABLE	32 días
12	MATERIAL SELECTO	14 días
13	CAPA BASE	9 días
14	CUNETAS	29 días
15	ACERAS	35 días
16	RIEGO DE IMPRIMACIÓN	4 días
17	CARPETA	8 días
18	SEÑALIZACIÓN	5 días
19	REMATES Y TERMINACIONES	12 días
20	PROCESO ENTREGA	50 días
21	ENTREGA MOP IDAAN FENOSA	0 días
22	**EQUIPO 1 CASAS**	**399 días**
23	10 PRIMERAS CASAS	180 días
24	8 SIGUIENTES CASAS	144 días
25	TÁMITES Y ENTREGA	75 días
26	**EQUIPO 2 CASAS**	**399 días**
27	10 PRIMERAS CASAS	180 días
28	8 SIGUIENTES CASAS	144 días
29	TÁMITES Y ENTREGA	75 días
30	**EQUIPO 3 CASAS**	**399 días**
31	10 PRIMERAS CASAS	180 días
32	8 SIGUIENTES CASAS	144 días
33	TÁMITES Y ENTREGA	75 días
34	**EQUIPO 4 CASAS**	**399 días**
35	10 PRIMERAS CASAS	180 días
36	8 SIGUIENTES CASAS	144 días
37	TÁMITES Y ENTREGA	75 días
38	**EQUIPO 5 CASAS**	**399 días**
39	10 PRIMERAS CASAS	180 días
40	8 SIGUIENTES CASAS	144 días
41	TÁMITES Y ENTREGA	75 días
42	**EQUIPO 6 CASAS**	**399 días**
43	10 PRIMERAS CASAS	180 días
44	8 SIGUIENTES CASAS	144 días
45	TÁMITES Y ENTREGA	75 días
46	**EQUIPO 7 CASAS**	**399 días**
47	10 PRIMERAS CASAS	180 días
48	8 SIGUIENTES CASAS	144 días
49	TÁMITES Y ENTREGA	75 días
50	**EQUIPO 8 CASAS**	**381 días**
51	10 PRIMERAS CASAS	180 días
52	7 SIGUIENTES CASAS	126 días
53	TÁMITES Y ENTREGA	75 días



Proyecto: PLANIFICACION PRO
Fecha: vie 05/10/24

Tarea · División · Hito · Resumen · Resumen del proyecto · Tarea inactiva · Hito inactivo · Resumen inactivo · Tarea manual · solo duración · Informe de resumen manual · Resumen manual · solo el comienzo · solo fin · Tareas externas · Hito externo · Fecha límite · Progreso · Progreso manual

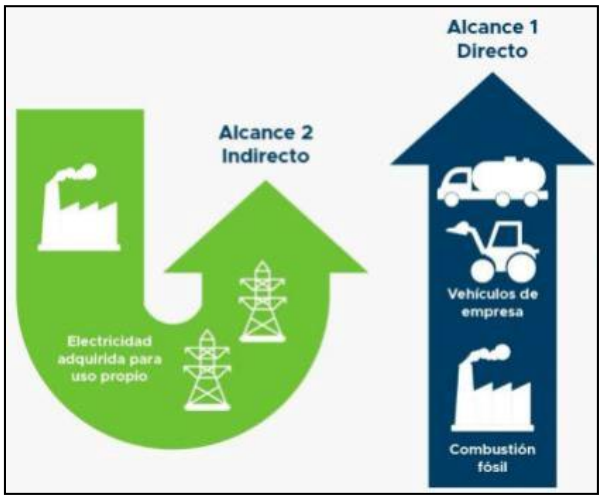
4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

En la siguiente sección, se describirán las fuentes potenciales de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a ser generados durante la fase de ejecución del proyecto, tomando como referencia la "Guía técnica de cambio climático para proyectos de inversión pública" (2022).

Por lo cual, se considerarán las fuentes de emisiones que se encuentran categorizadas de la siguiente manera:

- **Alcance 1:** Se refiere a emisiones directas provenientes de fuentes que pertenecen al proyecto o que están bajo su control. Estas emisiones pueden ser de cuatro (4) tipos:
    - **Fuentes móviles:** Son causadas por el uso de combustibles en medios de transporte para la ejecución del proyecto, como maquinaria pesada y flota vehicular que pertenecen al proyecto o que están bajo su control.
    - **Fuentes fijas:** Son aquellas que están centralizadas en determinados puntos, como los generadores diésel que pertenecen al proyecto o que están bajo su control.
    - **Emisiones fugitivas:** Emisiones de aire acondicionado y las fugas de refrigerante de los equipos que son propiedad del proyecto o están bajo su control.
    - **Vegetación eliminada:** Son emisiones provenientes de la tala o remoción de bosques, árboles y/o cualquier tipo de material vegetal.
- **Alcance 2:** Se refiere a las emisiones indirectas provenientes del consumo de electricidad en el proyecto. Es decir, son las emisiones causadas indirectamente por el proyecto a través del consumo de electricidad.

Figura 4-14. Alcance y tipo de fuente de emisión



Fuente: Ministerio de Ambiente, (2021).

A continuación, se describen las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero a ser generados durante la fase de ejecución del proyecto**.**

Tabla 4-7. Fuente de emisiones de GEI identificadas para el proyecto

Fuente de emisión	Alcance	Tipo
Consumo de combustible por maquinarias pesada y flota vehicular propiedad del proyecto, subcontratada o que estén bajo su control.	Alcance 1	Fuente móvil
Consumo de combustible proveniente de generadores eléctricos.	Alcance 1	Fuente fija
Emisiones no intencionales provenientes de maquinaria pesada y flota vehicular propiedad del proyecto, subcontratada o que estén bajo su control.	Alcance 1	Emisiones fugitivas
Limpieza y desarraigue de la zona de trabajo	Alcance 1	Vegetación eliminada
Emisiones causadas indirectamente por el proyecto a través del consumo de electricidad nacional.	Alcance 2	Consumo de electricidad

Fuente: El Consultor, (2024).

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

En este acápite 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.

4.5.1 Sólidos

Los desechos sólidos generados durante todas las etapas del Proyecto corresponden principalmente a actividades constructivas. A continuación, se detalla el manejo y disposición de los desechos sólidos en cada fase o etapa del Proyecto.

Tabla 4-8. Manejo y disposición de los desechos sólidos generados

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Construcción	Para el área sometida al acondicionamiento, se presentarán restos vegetación, productos de la remoción vegetal previo al pago de la indemnización ecológica. Durante esta fase se generará principalmente escombros, tubos, hormigón endurecido, restos de metal, retazos de madera, sacos de cemento, sacos de arena, entre otros. Además de los

ETAPA	DESCRIPCIÓN
	desechos individuales que generarán los trabajadores. Por lo cual, el promotor deberá asignar dentro del polígono del proyecto un área para el almacenamiento temporal de los desperdicios de construcción para luego ser trasladados semanalmente al vertedero más cercano, previo pago de impuestos. La logística del cumplimiento de la disposición, manejo, acopio y retiro de estos residuos será responsabilidad del promotor, el cual realizará el contrato para la disposición final de los residuos sólidos domésticos no peligrosos, en el relleno municipal de David.
Operación	Durante la etapa de operación los desechos generados serán de tipo doméstico. En cada residencia se considerará la instalación de tinaqueras para el almacenamiento temporal de los desechos sólidos. Cuando los propietarios se instalen será su responsabilidad formalizar sus contratos con el Servicio de Aseo Municipal para la recolección, traslado y disposición final.
Cierre	El Promotor procederá a realizar la limpieza general de la propiedad, remoción de escombros y la rehabilitación del sitio.

Fuente: El Consultor, 2024.

4.5.2 Líquidos

Los desechos líquidos generados durante todas las etapas del Proyecto corresponden principalmente a la etapa de construcción. A continuación, se detalla el manejo y disposición de los residuos líquidos en cada fase o etapa del Proyecto.

Tabla 4-9. Manejo y disposición de los desechos líquidos generados

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Construcción	Durante la fase de construcción se habilitará una caseta de campo provisional para la administración de la obra, se colocará una letrina portátil para ser empleada por los trabajadores que laboren en el sitio de proyecto. Los residuos líquidos provenientes de las mezclas de mortero, concretos, lavado de herramientas, entre otros, los cuales serán producto de la construcción de las viviendas, estas acciones deberán ser manejados en un recipiente para evitar contaminación del entorno.
Operación	Cada vivienda estará conectada a la red de colectores de aguas servidas hasta una planta de tratamiento por aireación de lodos activados y sistema de cloración incorporado a fin de garantizar la calidad del agua de salida y poder utilizar como cuerpo de descarga un lecho percolador.

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Cierre	El Promotor procederá a realizar la limpieza general de la propiedad, remoción de escombros y la rehabilitación del sitio.

Fuente: El Consultor, 2024.

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. A continuación, se detalla el manejo y disposición de los residuos gaseosos en cada fase o etapa del Proyecto.

Tabla 4-10. Manejo y disposición de los desechos gaseosos generados

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Construcción	Durante la construcción se generarán emisiones gaseosas provenientes de los motores de combustión interna y maquinarias utilizados en las actividades constructivas. Para mitigar los efectos, las maquinarias serán inspeccionadas a fin de garantizar las mejores condiciones mecánicas para su debido funcionamiento. Igualmente, se aplicarán los monitoreos y verificaciones pertinentes, a fin de que se cumpla con las normas de calidad ambiental destinadas a la regulación de emisiones generadas por fuentes móviles en la República de Panamá, mediante monitoreos periódicos de calidad de aire durante la fase de construcción.
Operación	Se generarán emisiones provenientes de la combustión de los motores de los vehículos de los propietarios de las viviendas y visitantes que entrarán y saldrán a diario del área del proyecto.
Cierre	Durante el cierre del proyecto, las emisiones corresponderán a las maquinarias y equipos que desmontarán las infraestructuras temporales donde se aplicarán las medidas de mitigación necesarias que aseguran un cierre del proyecto adecuado.

Fuente: El Consultor, 2024.

4.5.4 Peligrosos

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

Tabla 4-11. Manejo y disposición de los desechos peligrosos generados durante las distintas etapas del proyecto

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Construcción	Es posible que durante la fase de construcción se generen residuos líquidos peligrosos provenientes del uso de vehículos y maquinarias. A modo preventivo, El Promotor brindará mantenimiento periódico y equipamiento de kits antiderrames de hidrocarburos. No se permitirá la ejecución de trabajos mecánicos de equipo pesado, ni cambios de filtro o aceite en el área de proyecto. En cuanto al trasiego de combustible requerido para las operaciones de la maquinaria deberán ser ejecutadas en campo algunas medidas preventivas para evitar contaminación al suelo por desperfectos del sistema hidráulico de la maquinaría.
Operación	Durante la etapa de operación, debido a la naturaleza del proyecto, no se prevé la generación de residuos peligrosos.
Cierre	Durante la etapa de cierre, debido a la naturaleza del proyecto, no se prevé la generación de residuos peligrosos.

Fuente: El Consultor, 2024.

4.6 Uso de suelo asignado o esquema de ordenamiento territorial (EOT) y plano de anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área propuesta a desarrollar. De no contar con el uso de suelo o EOT ver artículo 9 que modifica el artículo 31

La finca donde se desarrollará el proyecto actualmente no cuenta con ningún uso en específico, sin embargo, esta cuenta con una zonificación de RBS (Residencial Bono Solidario), que se especifica en el plano original de anteproyecto y en la resolución de uso de suelo, la cual se adjunta en la sección de anexos (Anexo 4.4 – Esquema de ordenamiento territorial).

Figura 4-15. Esquema de ordenamiento territorial (EOT) del Proyecto "Residencial Laureles"

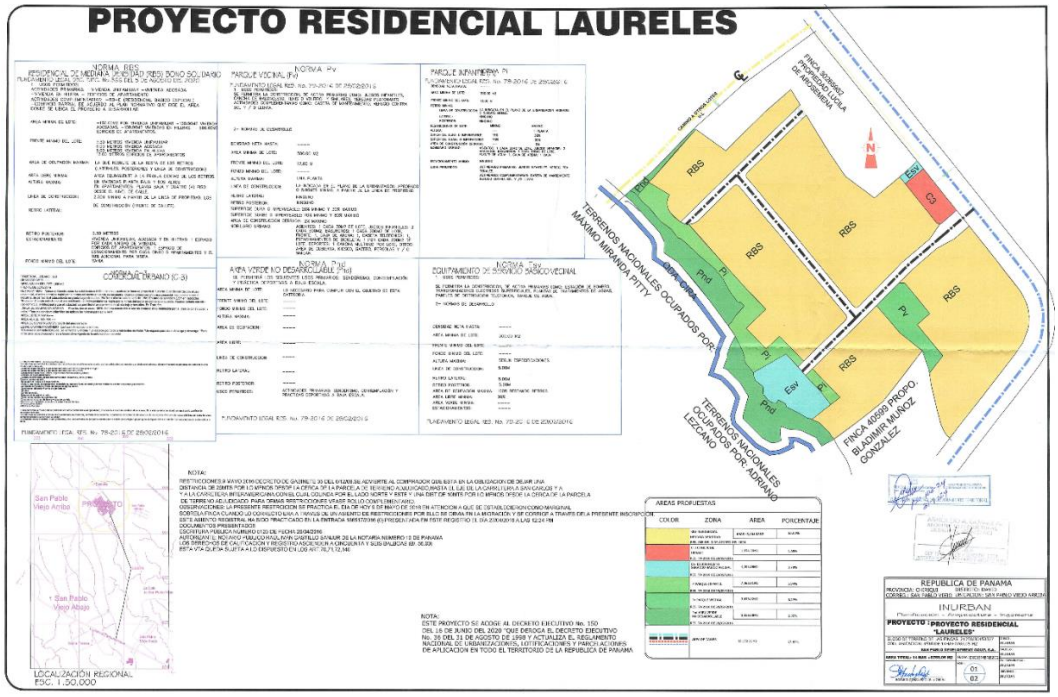
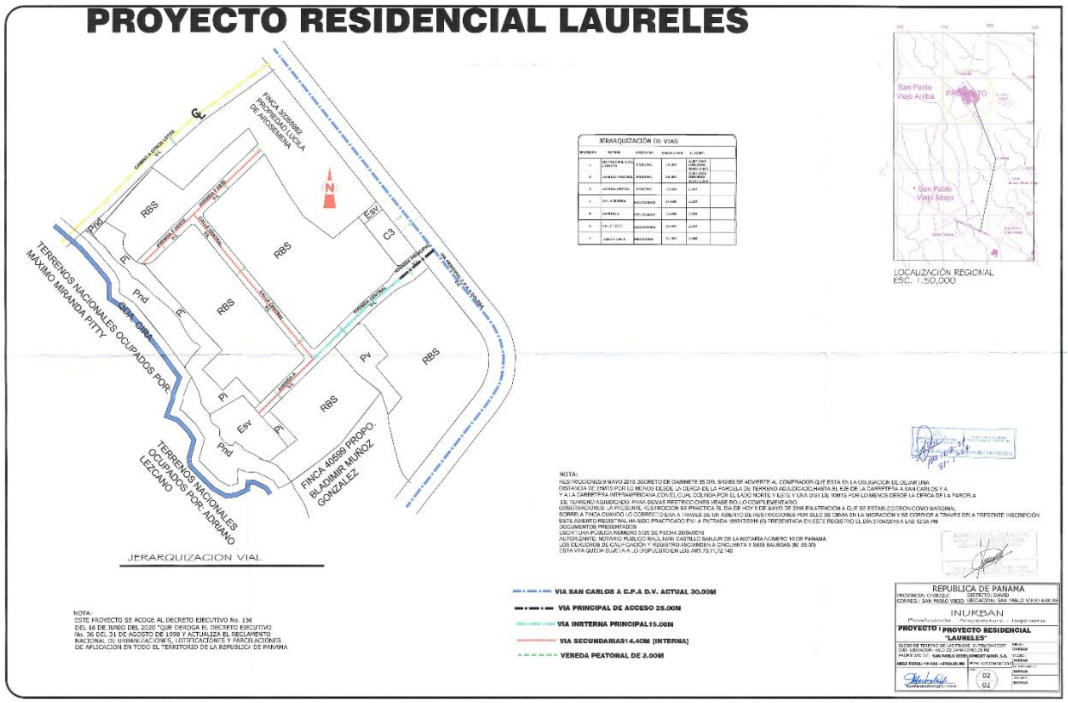


Figura 4-16. Esquema de ordenamiento territorial (EOT) del Proyecto "Residencial Laureles"



Fuente: El Promotor. 2024.

4.7 Monto global de la inversión

El costo aproximado de la inversión es el siguiente:

- INFRAESTRUCTURAS: B/.1,036,729.70
- VIVIENDAS: B/.4,800,000.00

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

A continuación, se presentan los aspectos normativos aplicables al proyecto: "Residencial Laureles", de acuerdo con la jerarquía jurídica existente, que permite regular los temas ambientales; las leyes normas técnicas y reglamentos relacionados con el presente proyecto en sus fases de planificación, construcción, operación y cierre.

Tabla 4-12. Normativas aplicables al proyecto

Aspecto	Legislación Aplicable
Marco Legislativo General	**Constitución de la República de Panamá.** Título III Derechos y Deberes Individuales y Sociales, Capítulo VII Régimen Ecológico, que establece: o **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. o **Artículo 119**: El Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas. o **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. o **Artículo 121**: La Ley reglamentará el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, a fin de evitar que del

Aspecto	Legislación Aplicable
	mecanismo se deriven perjuicios sociales, económicos y ambientales.
Marco Legislativo General	**Ley 41 del 01 de julio de 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá** El título IV, capítulo II se refiere al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, que a continuación citamos: o **Artículo 23**: Las actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, características, efectos, ubicación o recursos pueden generar riesgo ambiental, requerirán de un estudio de impacto ambiental previo al inicio de su ejecución, de acuerdo con la reglamentación de la presente Ley. Estas actividades, obras o proyectos, deberán someterse a un proceso de evaluación de impacto ambiental, inclusive aquellos que se realicen en la cuenca del Canal y comarcas indígenas. o **Artículo 24**: El proceso de evaluación del estudio de impacto ambiental comprende las siguientes etapas: 1. La presentación, ante la Autoridad Nacional del Ambiente, de un estudio de impacto ambiental, según se trate de actividades, obras o proyectos, contenidos en la lista taxativa de la reglamentación de la presente Ley. 2. La evaluación del estudio de impacto ambiental y la aprobación, en su caso, por la Autoridad Nacional del Ambiente, del estudio presentado. 3. El seguimiento, control, fiscalización y evaluación de la ejecución del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) y de la resolución de aprobación. El título VIII, capítulo I, sobre la responsabilidad ambiental, establece las siguientes obligaciones: o **Artículo 106**: Toda persona natural o jurídica está en la obligación de prevenir el daño y controlar la contaminación ambiental. o **Artículo 107**: La contaminación producida con infracción de los límites permisibles, o de las normas, procesos y mecanismos de prevención, control, seguimiento, evaluación, mitigación y restauración, establecidos en la presente Ley y demás normas legales vigentes, acarrea

Aspecto	Legislación Aplicable
	responsabilidad civil, administrativa o penal, según sea el caso. o **Artículo 108**: El que, mediante el uso o aprovechamiento de un recurso o por el ejercicio de una actividad, produzca daño al ambiente o a la salud humana, estará obligado a reparar el daño causado, aplicar las medidas de prevención y mitigación, y asumir los costos correspondientes. o **Artículo 109**: Toda persona natural o jurídica que emita vierta, disponga o descargue sustancias o desechos que afecten o puedan afectar la salud humana, pongan en riesgo o causen daño al ambiente, afecten o puedan afectar los procesos ecológicos esenciales o la calidad de vida de la población, tendrá responsabilidad objetiva por los daños que puedan ocasionar graves perjuicios, de conformidad con lo que dispongan las leyes especiales relacionadas con el ambiente. o **Artículo 110**: Los generadores de desechos peligrosos, incluyendo los radioactivos, tendrán responsabilidad solidaria con los encargados de su transporte y manejo, por los daños derivados de su manipulación en todas sus etapas, incluyendo los que ocurran durante o después de su disposición final. Los encargados del manejo sólo serán responsables por los daños producidos en la etapa en la cual intervengan. o **Artículo 111**: La responsabilidad administrativa es independiente de la responsabilidad civil por daños al ambiente, así como de la penal que pudiere derivarse de los hechos punibles o perseguibles. Se reconocen los intereses colectivos y difusos para legitimar activamente a cualquier ciudadano u organismo civil, en los procesos administrativos, civiles y penales por daños al ambiente. o **Artículo 112**: El incumplimiento de las normas de calidad ambiental, del estudio de impacto ambiental, del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, de la presente Ley, leyes y decretos ejecutivos complementarios y de los reglamentos de la presente Ley, será sancionado por la Autoridad Nacional del Ambiente, con amonestación escrita, suspensión temporal o definitiva de las actividades

Aspecto	Legislación Aplicable
	de la empresa o multa, según sea el caso y la gravedad de la infracción.".
Marco Legislativo General	**Ley N° 05 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** Se puede inferir que, esta ley adiciona un Título, denominado "Delitos contra el Ambiente, al libro II del Código Penal, y dicta otras Disposiciones". Incluye en el código penal de la República de Panamá, un título en el que se pueden condenar delitos relacionados con el ambiente, los cuales se encuentran tipificados como Delitos Contra los Recursos Naturales; Delitos contra la Vida Silvestre, Delitos en la Tramitación, Aprobación y Cumplimiento a Documentación Ambiental y Delitos contra la Normativa Urbanística.
	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 N° 8 de 25 de marzo de 2015 Crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones.
	Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023 Que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones.
	Decreto Ejecutivo N° 2 de miércoles 27 de marzo de 2024 Que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo No. 1 de 2023, que reglamenta el Capítulo III del Título II del texto único de ley 41 de 1998, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental
	Resolución AG-0235-2003 del 12 de junio de 2003 G.O. 24833 del 30 de junio de 2003

Aspecto	Legislación Aplicable
Normas ambientales aplicables a los factores biológicos	Por lo cual establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones. **Resolución AG-0292-2008 de 14 de abril del 2008** Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.
	Ley N° 1 del 1 de febrero de 1994, por la cual se establece la Legislación Forestal de Panamá conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales e integra la gestión ambiental a los objetivos sociales y económicos.
Normas ambientales aplicables a los factores físicos	**Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 sobre higiene y seguridad industrial para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas** Aprobado mediante la Resolución N°124 de 2001. Establece las medidas para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas que, por sus propiedades, niveles de concentración y tiempo de exposición sean capaces de contaminar el medio ambiente laboral. Comprende lo relacionado con el manejo de sustancias peligrosas e incluye niveles máximos permisibles, el polvo en el aire se incluye dentro de esta categoría.
	Decreto Ejecutivo N°306 de 04 de septiembre de 2002 Adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales. Además, establece el control de ruido ambiental y control de ruido para el ambiente laboral (para el ruido laboral hace referencia al reglamento técnico DGNTI-COPANIT-44-2000 higiene y seguridad industrial).
	Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004

Aspecto	Legislación Aplicable
	Que modifica el artículo 7 del Decreto Ejecutivo N° 306 de 2002. Prohíbe exceder la intensidad del ruido, fuera del local o residencia, a las fábricas, industrias, talleres, almacenes, bares, restaurantes, discotecas, locales comerciales u otro establecimiento o residencia cuya actividad genere ruido, vecinos a edificios o a casas destinadas a residencia o habitación, de acuerdo con los siguientes parámetros: Horario nivel sonoro máximo • De 6:00 a.m. a 9:59 p.m. 60 decibels (dB). • De 10:00 p.m. a 5:59 p.m. 50 decibels (dB). **Ley N° 35 de 22 de septiembre de 1966. Regula el uso de agua.** Mediante este decreto se reglamenta la explotación de las aguas del Estado, para su aprovechamiento conforme al interés social. Por tanto, se procura el máximo bienestar público en la utilización, conservación y administración de las mismas.
	Resolución AG-0145-2004 de 7 de Mayo de 2004. Establece los requisitos para solicitar concesiones transitorias o permanentes para el derecho de uso de aguas y reglamenta la explotación de aguas del Estado para su aprovechamiento conforme al interés social.
	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 de 28 de junio de 2019. Medio Ambiente y Protección de la Salud, Seguridad, Calidad del Agua, Descarga de Efluentes Líquidos a Cuerpos y Masas de Aguas Continentales y Marinas: Tiene como objeto en el marco de la protección ambiental, prevenir la contaminación de cuerpos y masas de agua continentales y marinas, en la República de Panamá, mediante el control de los efluentes líquidos provenientes de actividades domésticas, comerciales, industriales e institucionales que descargan a cuerpos y masas de agua continentales y marinas.
	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2023 /Descarga de Efluentes Líquidos Directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales: Se establecen las características que deben cumplir los vertidos de efluentes líquidos provenientes de actividades domésticas, comerciales e industriales, a los sistemas de recolección de aguas residuales, en conformidad a las disposiciones vigentes en la

Aspecto	Legislación Aplicable
	República de Panamá. Publicado en la Gaceta Oficial No. 24,115 de 10 de agosto de 2000.
	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000 /Uso y Disposición Final de Lodos: Se establecen límites máximos permisibles, los requerimientos de los métodos de tratamiento, así como el confinamiento de lodos, su muestreo y tipo de análisis para los mismos. Publicado en la Gaceta Oficial No. 24,115 de 10 de agosto de 2000.
	Ley N° 6 de 11 de enero de 2007: Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional
	Resolución 021 de 24 de enero de 2023 adopta Guía Calidad de Aire OMS 2021 Por la cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guía 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.
Normas ambientales aplicables a los factores sociales, económicos y arqueológicos	**Ley N°. 14 de 5 de mayo de 1982.** Por la cual se dictan medidas de Custodia, Conservación y Administración sobre el Patrimonio Histórico de la Nación. modificada parcialmente por la ley N° 58 de agosto de 2003, que regulan el patrimonio Histórico de la Nación y protegen los recursos Arqueológicos.
	Resolución Nº AG-0363-2005, de 8 de julio de 2005. Por la cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de Impacto Ambiental.
	Resolución N° 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008. Por el cual se definen los términos de referencia para los informes de prospección, excavación y rescate arqueológico, que sean producto de los estudios de impacto y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.
	Ley 66 de 10 de noviembre de 1947

Aspecto	Legislación Aplicable
Normas aplicables al ambiente laboral, a la salud e higiene ocupacional	Por el cual se aprueba el Código Sanitario. Regula en su totalidad los asuntos relacionados con salubridad e higiene publica, la policía sanitaria y la medicina preventiva y curativa. En la fase de construcción de las obras existe el riesgo de la ocurrencia de generación de desechos y efluentes, es pertinente observar la legislación sanitaria encabezada por el Código Sanitario de la República de Panamá.
	El Código del Trabajo, Libro II. Riesgos Profesionales 282-283 Título I Higiene y Seguridad en el Trabajo 282-290. En estos artículos se indica que todo empleador tiene la obligación de aplicar las medidas que sean necesarias para proteger eficazmente la vida y la salud de sus trabajadores; garantizar su seguridad y cuidar de su salud, acondicionando locales y proveyendo equipos de trabajo y adoptando métodos para prevenir, reducir y eliminar los riesgos profesionales en los lugares de trabajo, de conformidad con las normas que sobre el particular establezcan el Ministerio de Trabajo y Bienestar Social, la Caja de Seguro Social y cualquier otro organismo competente.
	Ley 276 de 30 de diciembre de 2021 Que regula la gestión integral de residuos sólidos en la República de Panamá. Esta ley tiene por objeto regular la gestión integral de residuos en la República de Panamá, definiendo sus principios y estableciendo los derechos, las responsabilidades, las obligaciones y las atribuciones de las instituciones públicas y de la sociedad en su conjunto con la finalidad de asegurar un manejo de residuos de forma racional y sostenible.
	Resolución CDZ-003/99 de 11 de febrero de 1999: Por la cual se aclara la Resolución No. CDZ10/98 del 9 de Mayo de 1998, por la cual se modifica el Manual Técnico de Seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo, básicamente lo que concierne al asfalto y afines, que forman parte de las materias primas para la construcción de vías.
	Resolución N° 289 de 31 de julio de 2001. Mediante la cual se oficializa el Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 44-2000. "Higiene y Seguridad Industrial, Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere

Aspecto	Legislación Aplicable
	Ruido". Advierte que la exposición permisible para jornadas de trabajo de 8 horas.
	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 de 06 de octubre de 1999. Reglamenta las medidas de Higiene y seguridad industrial en ambiente donde se generan vibraciones, establece las medidas para proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen o transmitan vibraciones que por su nivel de exposición sean capaces de alterar la salud**.**
	Decreto Ejecutivo N° 2 de 15 de febrero de 2008: Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción, es adoptado por el MOP en su Manual de Especificaciones, por tanto, sus enunciados están relacionados con el mejor desempeño de la seguridad en las obras civiles a emprender.
	Decreto Ejecutivo N° 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 N° 2, de 15 de febrero de 2008, por la cual se reglamenta la Seguridad, Salud, e Higiene, en la Industria de la Construcción.
	Decreto Ejecutivo N°. 177 (de 30 de abril de 2008). Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC): Esta entidad regula todo lo concerniente a prevención de riesgos y manejo de desastres en Panamá. Corresponde dentro de sus funciones, evaluar los sitios en los que se pretenden desarrollar proyectos, por tanto, el desenvolvimiento de dicha actividad debe estar antecedido por la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental con la Reglamentación dada por el Artículo 21.
Normas aplicables a la construcción de residenciales	**Decreto Ejecutivo N° 150 del 16 de junio de 2020.:** "Por el cual se aprueba el Reglamento de Urbanizaciones, Lotificaciones y Parcelaciones de aplicación en todo el territorio de la República de Panamá.".

Aspecto	Legislación Aplicable
	Ley N°. 61 de 23 de octubre de 2009. Que reorganiza el Ministerio de Vivienda y establece el Viceministerio de Ordenamiento Territorial.

Fuente: El Consultor, 2024.

CAPÍTULO 5
DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

5.1 Formaciones Geológicas Regionales

La geología de la República de Panamá es muy compleja. Las rocas en el territorio nacional varían en edad desde el Cretáceo al Reciente, e incluyen tanto sedimentos marinos como terrestres y rocas intrusivas y extrusivas. Dentro del grupo de las formaciones volcánicas de la República de Panamá se encuentran:

- **Periodo Cuaternario:** Pertenece en este periodo la C. Picacho, Barú y Cerro Viejo.
- **Periodo Terciario:** Se tiene evidencia de ocho grupos, tres de ellos no cuentan con nombre definido, dentro de los cuales se tienen las siguientes formaciones: El Valle, Playa Colorada, Pedro Miguel, Cucaracha, Las Cascadas, Las Perlas y el grupo conformado por Soná, Tribique y El Piro. Los otros grupos corresponden a La Yeguada, Cañazas, San Pedrito, Panamá y Majé, que agrupan un total de 13 formaciones.
- **Periodo Secundario:** Dentro de este periodo se observa el Grupo Playa Venado con sus formaciones Caobanera, Pta. Sabana y Playa Venado; así como el Grupo Sin Nombre con sus formaciones Dacitas Loma M. y Quebro.

Según el Atlas Nacional de la República de Panamá 2010, las características geológicas regionales donde se desarrollará el proyecto pertenecen al periodo Terciario.

Durante el Terciario se congregan doce grupos, cuatro de los cuales son denominados Sin Nombre, agrupando una serie de ocho formaciones tales como; Chagres, Chucunaque, Santiago y la formación Gatuncillo entre otras. Asimismo, dentro de este Periodo, se encuentran el grupo Gatún, La Boca, Caimito, Panamá, Macaracas, Senosri-Uscari, Tonosí y Chiguirí; que incluye formaciones de interés como Gatún, Tuira, La Boca, Caimito, Panamá fase Marina, Bohío, Macaracas, Senosri-Us-cari, Darién, Tonosí, David, etc.

5.1.1 Unidades geológicas locales

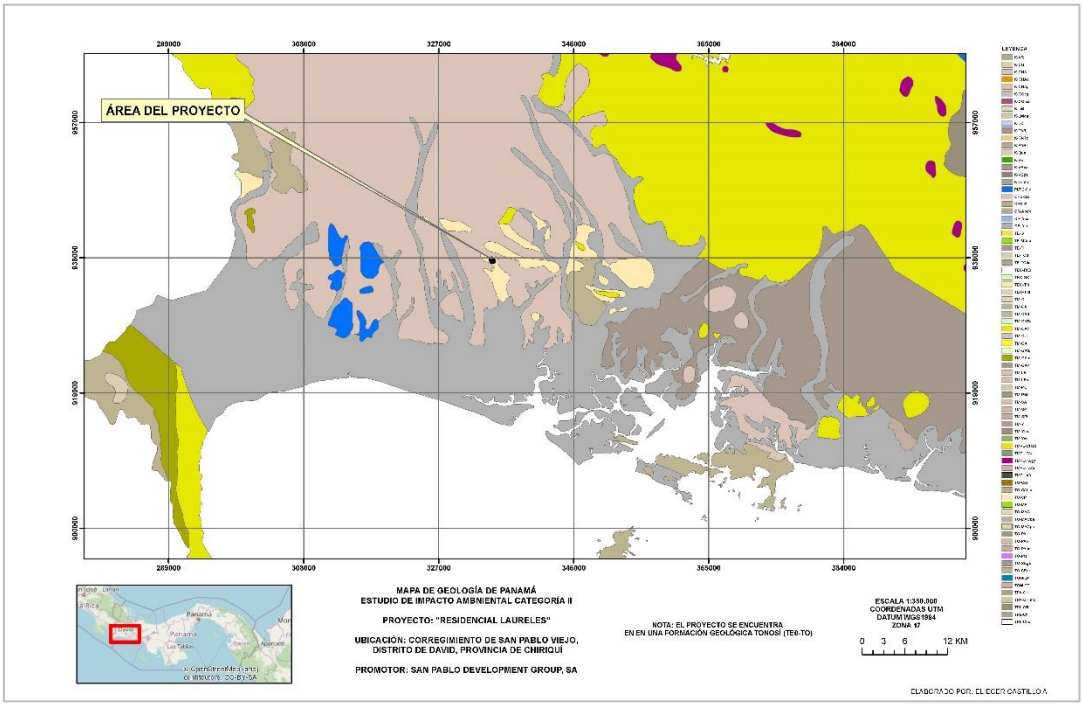
De acuerdo al Mapa Geológico de la República de Panamá, preparado por la Dirección General de Recursos Naturales y editado por el Tommy Guardia, a escala 1:1,700,000; se puede decir que el área donde se desarrollará el proyecto corresponde a una zona influenciada prácticamente por la formación Tonosí (TEO-TO) que corresponde al periodo Terciario, grupo Tonosí en la cual predomina las formas sedimentarias y las rocas lutitas y areniscas.

Tabla 5-1. Unidades geológicas locales presentes en el área de influencia directa del proyecto

Periodo	Grupo	Formación	Símbolo	Formas	Leyenda
Terciario	Tonosí	Tonosí	TEO-TO	Sedimentarias	Lutitas, areniscas

Fuente: El Consultor.

Figura 5-1. Mapa de geología del área



Fuente: El Consultor. 2024.

5.1.2 Caracterización geotécnica

Con la finalidad de realizar la caracterización geotécnica del polígono del proyecto se realizaron pruebas de estratigrafía. Las mismas fueron realizadas por la empresa Zárate & Atencio basado en la Norma A.S.T.M. D 1586 y los principios según Peck, Hanson y Thombur, y la REP-2021. Para más detalle, en la sección de anexos se presentan los informes completos.

- **<u>Área de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales</u>**

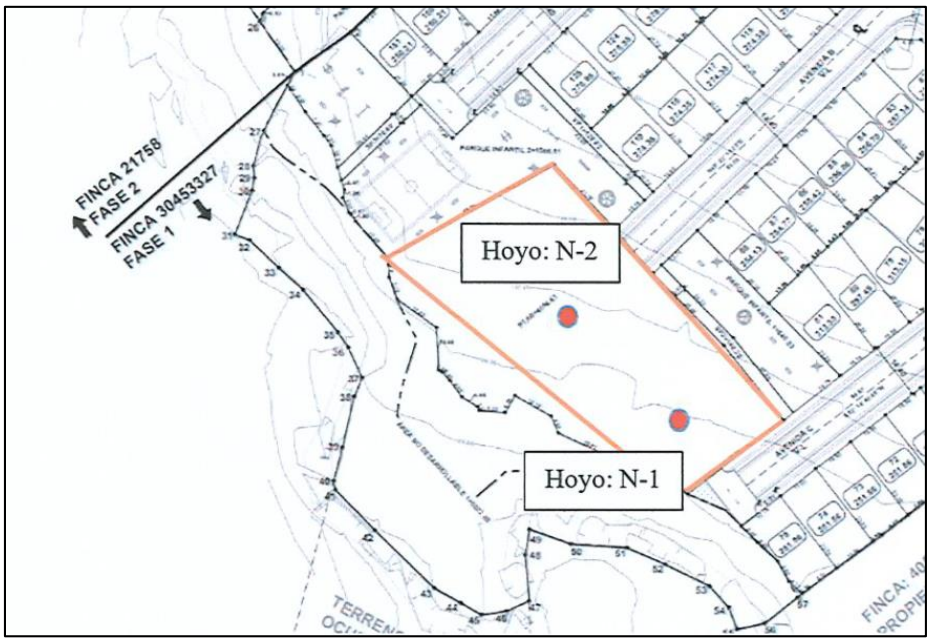
El estudio geotécnico se realizó para la cimentación de estructuras Tipo 1 o 2 plantas, para la construcción, Planta de Procesos de Agua Residuales.

Figura 5-2. Registro fotográfico de los muestreos realizados



Fuente: Zárate & Atencio. 2023.

Figura 5-3. Localización de los puntos de muestreos



Fuente: Zárate & Atencio. 2023.

Estratigrafía del hoyo H-1

Las pruebas de estratigrafía en el hoyo H-1 dieron como resultado que los suelos que conforman el área de estudio son tipo arcillo limosos con rocas de oxidación con capacidad de soporte de baja a media y de humedad natural alta. Se detalla lo siguiente:

- **A 1.00 m de profundidad:** La capacidad de soporte encontrada es de 5:00 TN/m^2, se encontró un suelo arcillo limoso con rocas tipo de oxidación, tipo saproliticas, el suelo muestra plasticidad media y humedad natural media a baja, de consistencia medianamente firme.
- **A 2.00 metros de profundidad**: se encontró un suelo limo arcilloso, plasticidad media, una humedad alta, de consistencia medianamente denso. La capacidad de soporte encontrada es de 4.00 TN/m^2.
- **A 3.00 metros de profundidad:** Se encontró un suelo limo arcilloso, plasticidad media, una humedad alta, de consistencia medianamente denso. La capacidad de soporte encontrada es de 5.00 TN/m^2.
- **A 4.00 metros de profundidad:** Se encontró un suelo limo arcilloso, plasticidad media, una humedad alta, de consistencia medianamente denso. La capacidad de soporte encontrada es de 5.00 TN/m^2.
- **A 5.00 metros de profundidad:** Se encontró un suelo limo arcilloso, plasticidad media, una humedad alta, de consistencia medianamente denso. La capacidad de soporte encontrada es de 6.00 TN/m^2.

- El nivel freático se encontró a 4.50 metros.

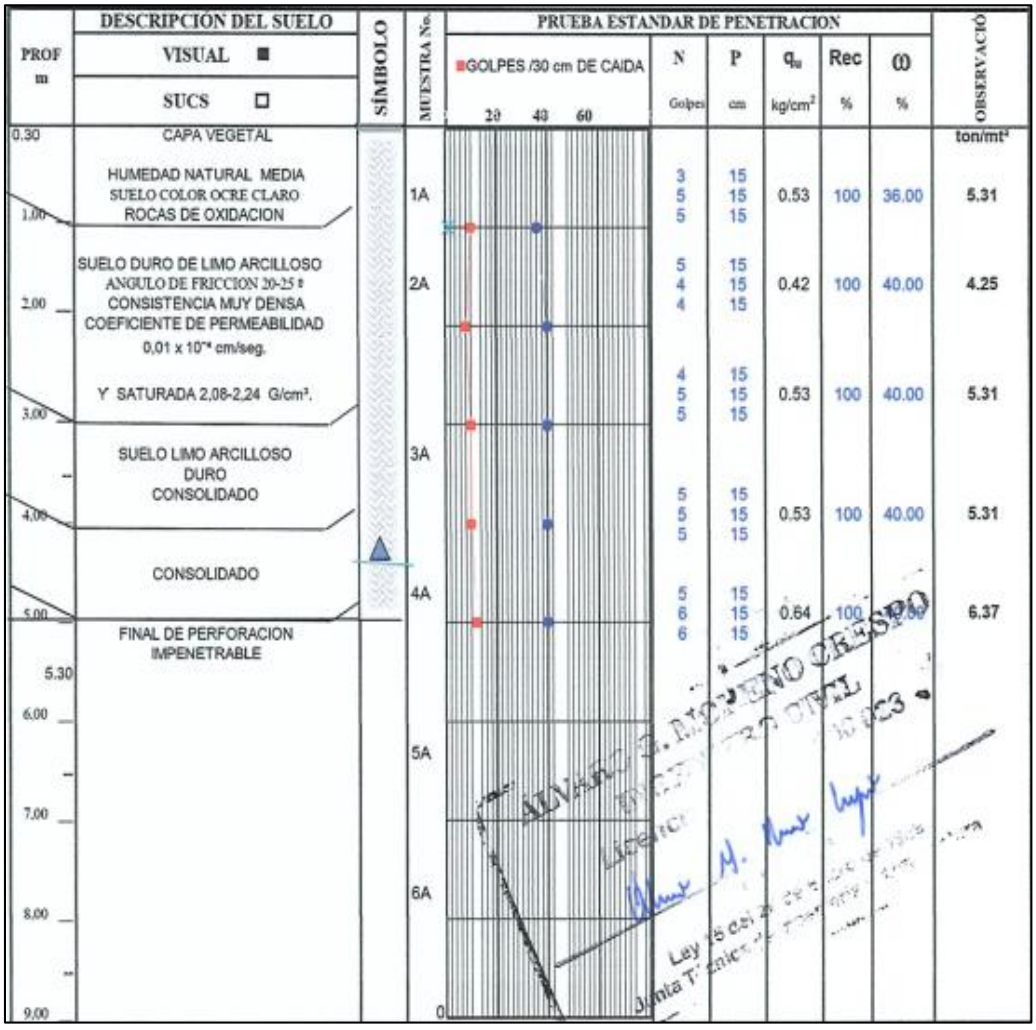
La tabla a continuación presenta los resultados de parámetros ASTM-D-4318:

Tabla 5-2. Resultados de parámetros ASTM D-4318

PARAMETROS ASTM D-4318	VALORES ASTM D-2216
INDICE PLASTICO	30.00
LIMITE LIQUIDO	45.00
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO %	40.0 PROMEDIO

Fuente: Zárate & Atencio. 2023.

Figura 5-4. Perfil de perforación en el Hoyo H-1



Fuente: Zárate & Atencio. 2023.

Estratigrafía del hoyo H-2

Las pruebas de estratigrafía en el hoyo H-2 dieron como resultado que los suelos que conforman el área de estudio son tipo arcillo limosos con rocas de oxidación con capacidad de soporte de baja a media y de humedad natural alta. Se detalla lo siguiente:

- **A 1.00 m de profundidad:** La capacidad de soporte encontrada es de 3:00 TN/m^2, se encontró un suelo arcillo limoso con rocas tipo de oxidación, tipo saproliticas, el suelo muestra plasticidad media y humedad natural media a baja, de consistencia suave.
- **A 2.00 metros de profundidad:** se encontró un suelo limo arcilloso, plasticidad media, una humedad alta, de consistencia medianamente denso. La capacidad de soporte encontrada es de 4.00 TN/m^2.
- **A 3.00 metros de profundidad:** Se encontró un suelo limo arcilloso, plasticidad media, una humedad alta, de consistencia medianamente denso. La capacidad de soporte encontrada es de 5.00 TN/m^2.
- **A 4.00 metros de profundidad:** Se encontró un suelo limo arcilloso, plasticidad media, una humedad alta, de consistencia medianamente denso. La capacidad de soporte encontrada es de 5.00 TN/m^2.
- **A 5.00 metros de profundidad:** Se encontró un suelo limo arcilloso, plasticidad media, una humedad alta, de consistencia medianamente denso. La capacidad de soporte encontrada es de 5.00 TN/m^2.
- El nivel freático se encontró a 5.00 metros.

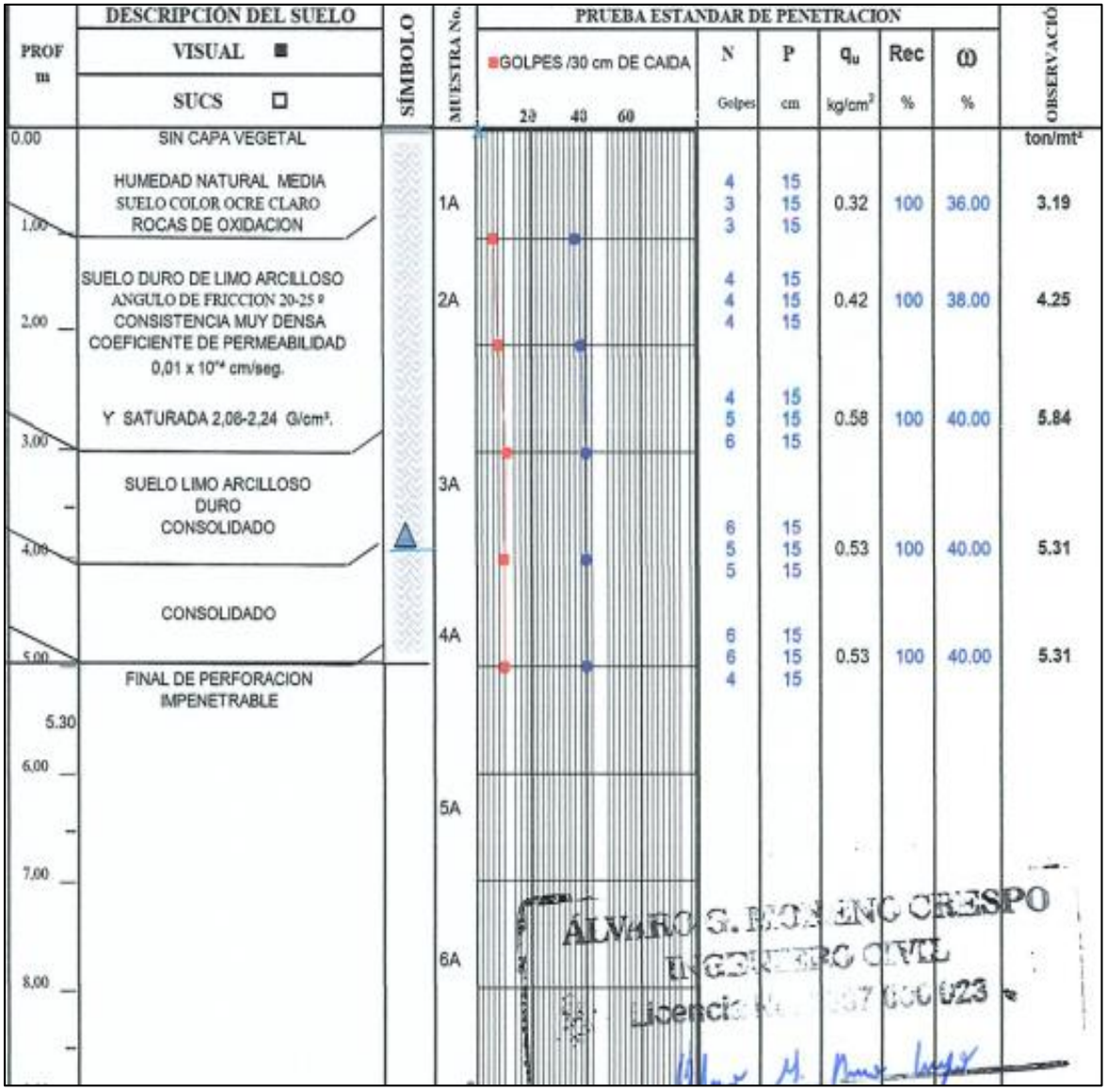
La tabla a continuación presenta los resultados de parámetros ASTM-D-4318:

Tabla 5-3. Resultados de parámetros ASTM D-4318

PARAMETROS ASTM D-4318	VALORES ASTM D-2216
INDICE PLASTICO	32.00
LIMITE LIQUIDO	48.00
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO %	40.0 PROMEDIO

Fuente: Zárate & Atencio. 2023.

Figura 5-5. Perfil de perforación en el Hoyo H-2



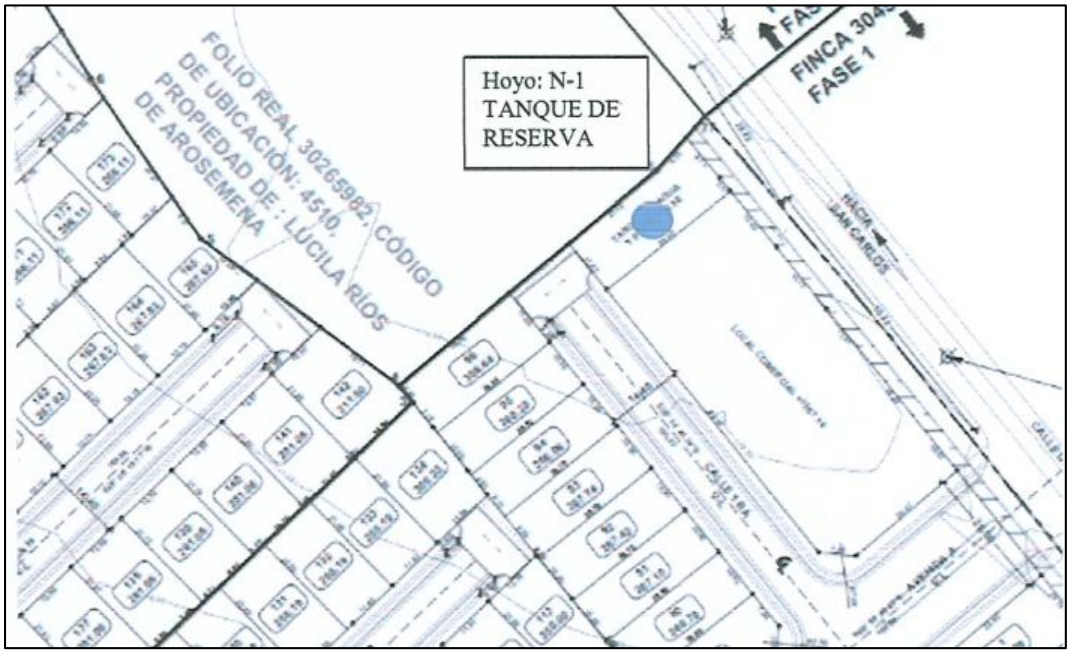
Fuente: Zárate & Atencio. 2023.

En resumen, se encontró un suelo limo-arcilloso con algunas rocas saproliticas de oxidación, cuya clasificación según tabla unificada corresponde a un suelo tipo CH: Arcillas inorgánicas de plasticidad media a alta.

- **Estructura de Tanque de Reserva**

Estratigrafía del hoyo H-1

Figura 5-6. Localización de los puntos de muestreos



Fuente: Zárate & Atencio. 2023.

Las pruebas de estratigrafía en el hoyo H-1 dieron como resultado que los suelos que conforman el área de estudio son tipo arcillo limosos con rocas de oxidación con capacidad de soporte de media a alta y de humedad natural alta. La capacidad de soporte admisible encontrada es de:

- **A 1.00 m de profundidad:** La capacidad de soporte encontrada es de 6:00 TN/m^2, se encontró un suelo arcillo limoso con rocas tipo de oxidación, tipo saproliticas, el suelo muestra plasticidad media y humedad natural media a baja, de consistencia medianamente firme.
- **A 2.00 metros de profundidad**: se encontró un suelo arcilloso, poco plástico, una humedad alta, de consistencia medianamente firme. La capacidad de soporte encontrada es de 5.00 TN/m^2.
- **A 3.00 metros de profundidad:** Se encontró un suelo limo arcilloso, de capacidad de soporte media, consistencia medianamente firme. La capacidad de soporte encontrada es de 5.00 TN/m^2. Plasticidad baja.
- **A 4.00 metros de profundidad:** Se encontró un suelo limo arcilloso, de capacidad de soporte media, consistencia suave. La capacidad de soporte encontrada es de 4.00 TN/m^2. Plasticidad baja.
- **A 5.00 metros de profundidad:** Se encontró un suelo limo arcilloso, de capacidad de soporte media, consistencia suave. La capacidad de soporte encontrada es de 4.00 TN/m^2. Plasticidad baja.

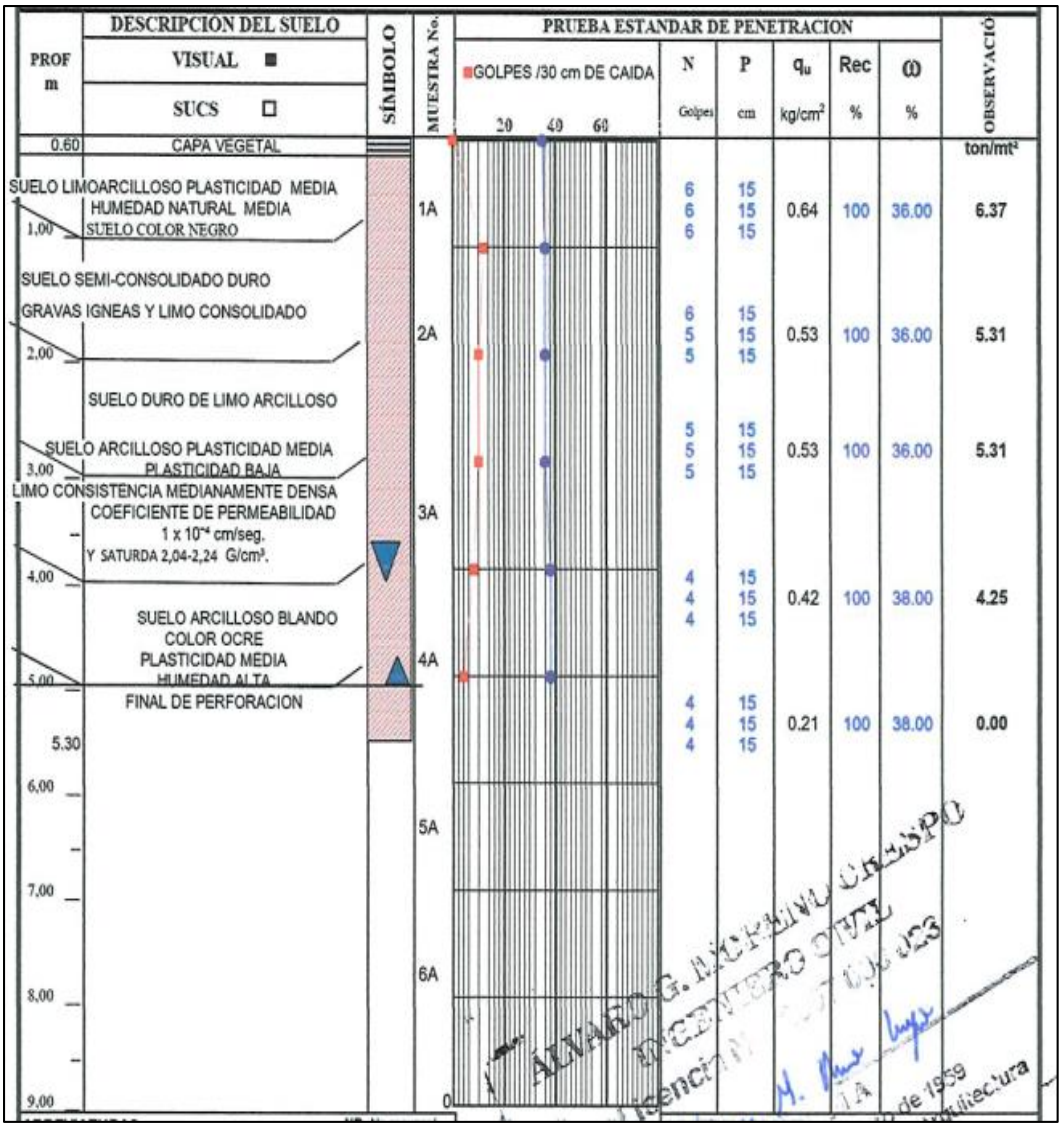
- El nivel freático se encontró entre 4.0 y 5.0 metros.

Tabla 5-4. Resultados de parámetros ASTM D-4318

PARAMETROS ASTM D-4318	VALORES ASTM D-2216
INDICE PLASTICO	14.0 – plasticidades bajas
LIMITE LIQUIDO	60.0
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO %	36.0 PROMEDIO

Fuente: Zárate & Atencio. 2023.

Figura 5-7. Perfil de perforación en el Hoyo H-1



Fuente: Zárate & Atencio. 2023.

Figura 5-8. Registro fotográfico de los muestreos realizados

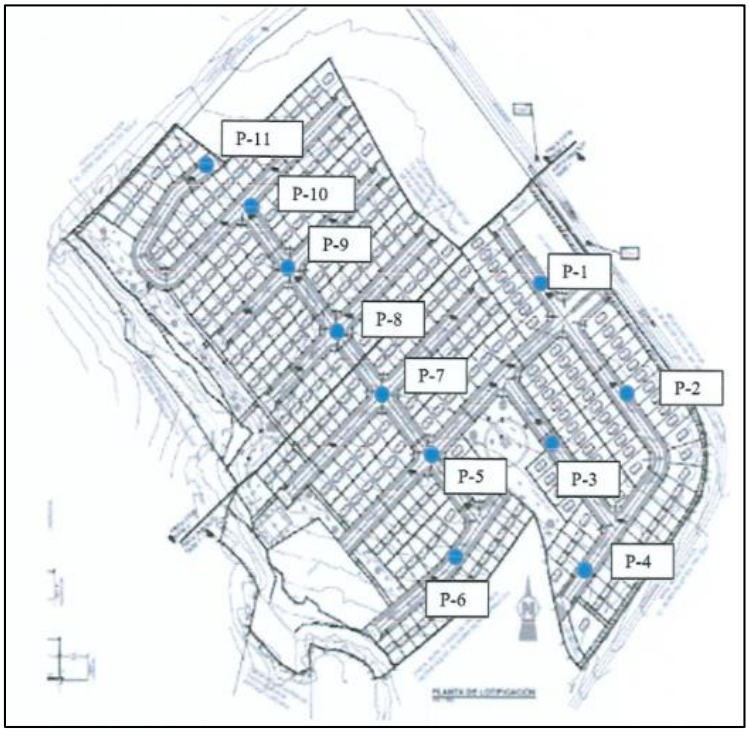


Fuente: Zárate & Atencio. 2023.

- **Calles**

Para el diseño de calles en el residencial Los Laurales, se realizó un estudio técnico que consistió en el muestreo y pruebas de laboratorio CBR. El ensayo CBR (California Bearing Ratio: Ensayo de Relación de Soporte de California) es un parámetro del suelo que cuantifica su capacidad resistente como subrasante, subbase y base en el diseño de pavimentos. Para el análisis del mismo, se realizaron once (11) muestras dentro del área del proyecto. Los puntos de muestreo, se presentan en la figura a continuación:

Figura 5-9. Localización de los puntos de muestreos



Fuente: Zárate & Atencio. 2023.

En las fincas donde se pretende desarrollar el proyecto, se observa un uso de suelo dedicado a las actividades agropecuarias y al pastoreo y posteriormente se ha considerado en su proyección como un sitio urbanizable. Las aguas de infiltración y aguas de ambición que fluyen en los niveles bajos (más que todo, en época de mucha precipitación lluviosa) regularmente buscan los cortes y niveles más bajos, para fluir hacia cotas más bajas (ríos y quebradas) anegando la superficie por tener capas de material impermeable, como cama para escurrir; sin embargo, hay zonas de menor permeabilidad y mayor drenaje que permite la percolación más rápida del agua.

Para la construcción del proyecto se han considerado los canales y las cunetas para que efectúen el trabajo de desalojo y manejo de las aguas pluviales.

A través del levantamiento en campo, se determinó entonces, que los niveles freáticos en el terreno, solo se encuentran a profundidades de cota de nivel de canales de desalojo naturales, quebradas o del río cercano (aproximadamente entre 3.00 y 5.00 metros). Las humedades encontradas en el terreno solo muestran las aguas de imbibición y absorción del suelo, no se le atribuye al nivel freático, en temporadas de mucha lluvia, las aguas de infiltración penetran los suelos de media a alta absorción y buscan salida en los cortes de los taludes, hacia la pendiente y hacia la capa freática. Ver fotografías de los muestreos realizados.

Figura 5-10. Registro fotográfico de las muestras realizadas



Fuente: Zárate & Atencio. 2023.

Los tipos de suelos en los terrenos a prueba guardan similitud geomorfológica, lo que define uniforme el tipo de suelo a lo largo de la zona analizada, con leves variaciones en los espesores

estratigráficos y algunas discontinuidades geomorfológicas. Las pruebas CBR realizadas cumplen y están dentro de los parámetros establecidos para un perfil de calle estándar. A continuación, se detallan los resultados de los análisis:

Tabla 5-5. Resultado de los análisis

No. de muestra	CBR	Sub rasante	Clas. textural	Resultado
N-1	15.2	De 10.0 a 14.0	Suelo arcilloso limoso	CUMPLE
N-2	14.8	De 10.0 a 14.0	Suelo arcilloso limoso	CUMPLE
N-3	14.0	De 10.0 a 14.0	Suelo arcilloso limoso	CUMPLE
N-4	14.0	De 10.0 a 14.0	Suelo arcilloso limoso	CUMPLE
N-5	14.0	De 10.0 a 14.0	Suelo arcilloso limoso	CUMPLE
N-6	14.0	De 10.0 a 14.0	Suelo arcilloso limoso	CUMPLE
N-7	14.2	De 10.0 a 14.0	Suelo arcilloso limoso	CUMPLE
N-8	14.0	De 10.0 a 14.0	Suelo arcilloso limoso	CUMPLE
N-9	13.5	De 10.0 a 14.0	Suelo arcilloso limoso	CUMPLE
N-10	14.0	De 10.0 a 14.0	Suelo arcilloso limoso	CUMPLE
N-11	13.8	De 10.0 a 14.0	Suelo arcilloso limoso	CUMPLE

Fuente: Zárate & Atencio. 2023.

Cabe resaltar que además de las pruebas estratigráficas de suelo y las pruebas CBR, se realizó pruebas de percolación con el objetivo de determinar la capacidad de absorción que presenta el suelo para la construcción de las viviendas. Se realizaron hoyos a una profundidad de 60 cm con diámetros de 30 cm. Después de cada perforación, se saturó los hoyos en un período de 24 horas. Para luego, medir el descenso del nivel del agua cada 5 minutos. En la sección de anexos se adjuntan los resultados de la prueba de percolación.

5.2 Geomorfología

Podemos definir la geomorfología como aquella que describe la evolución del relieve de la tierra, incluidas las formas y estructuras que existen dentro de ella.

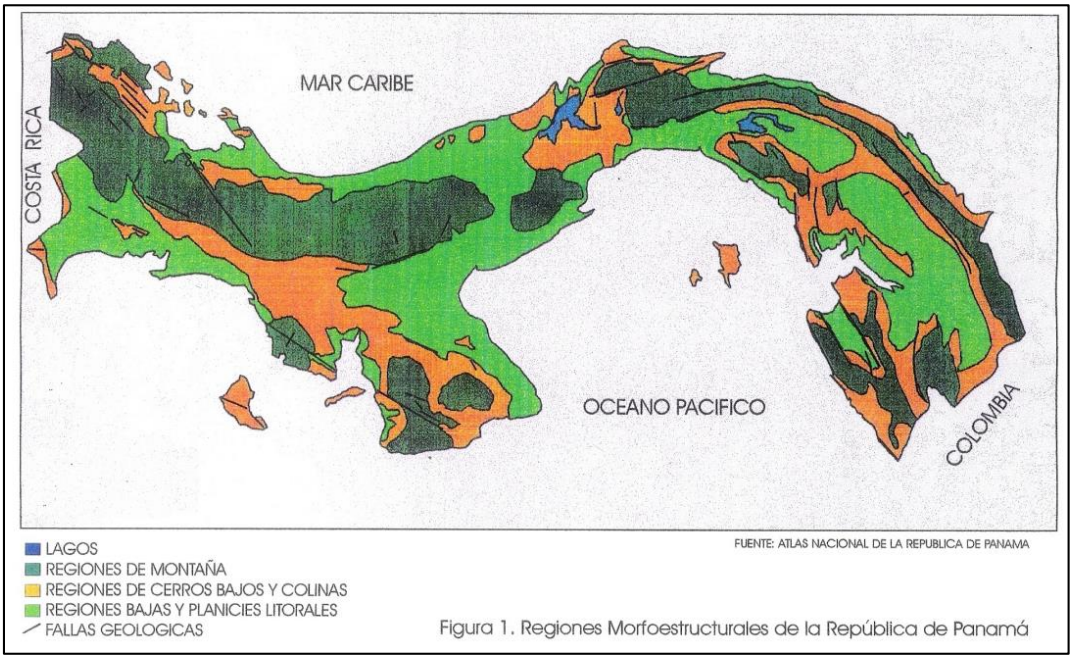
La República de Panamá está constituida por una estrecha faja territorial que se alarga de este a oeste en forma sinuosa y con la cual termina el Istmo Centroamericano. Una cadena montañosa con picos de altura promedio inferior a los 1,500 msnm, que culmina en el Volcán Barú (3,475 msnm) cerca de la frontera con Costa Rica, divide al país en dos vertientes bien definidas: La vertiente del Caribe al Norte y la del Pacífico al Sur. La Cordillera Central en Panamá forma parte de la cadena volcánica de Centro América, la cual se desarrolla paralelamente a la línea litoral. Esta unidad pertenece al sistema montañoso circumpacífico y tuvo origen en el ciclo orogénico Alpino (Eras Secundaria y Terciaria). (Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., 1999)

El territorio de la República de Panamá presenta tres (3) regiones morfoestructurales. A continuación, se describe cada una de estas regiones para evaluar cuales se encuentran ligadas al área de influencia del proyecto.

1. **Regiones de montañas:** Las regiones de montaña están modeladas en rocas volcánicas y plutónicas, con excepción de las elevaciones bocatoreñas del Teribe y Changuinola, que son de naturaleza sedimentaria.
2. **Regiones de cerros bajos y colinas:** Las cotas oscilan entre 400 y 900 msnm. La topografía es la de un paisaje accidentado y las laderas de los cerros y colinas tienen formas convexas en las partes superiores y cóncavas en las partes inferiores. Atañen a las zonas de contacto de las cuencas sedimentarias que fueron levantados y dispuestos en escalones por los empujes verticales que sufrieron las regiones montañosas.
3. **Regiones bajas y planicies litorales (cuencas sedimentarias del Terciario):** Corresponde a zonas deprimidas, constituidas por rocas sedimentarias marinas. La topografía varía de aplanada a poco ondulada, con declives que oscilan entre muy débil y débil. Relieves residuales (colinas aisladas y diques) irregularizan el paisaje de estas unidades. Las cuencas sedimentarias que derivan de acumulaciones en aguas poco profundas, litorales y epicontinentales predominan en la región centro occidental del Istmo (cuencas bocatoreñas, chiricana, Central y de Tonosí)

A continuación, en la Figura 5-11, se muestra las diversas regiones morfoestructurales que se identificaron en Panamá por el Instituto Tommy Guardia en el año 1999.

Figura 5-11. Regiones Morfoestructurales de Panamá



Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A, 1999. Recuperado de sitio web: https://www.hidromet.com.pa/uploads/documentos/Nota_Explicativa_Hidrogeologico.pdf

Para realizar el análisis de la información geomorfológica del área del proyecto, se tomó en cuenta la información secundaria como la capa del mapa geológico del Ministerio de Ambiente (2010). donde se identificó que el área de influencia del proyecto corresponde a formas glacis o explanadas y a una morfonocrología Cuaternario Antiguo y Medio.

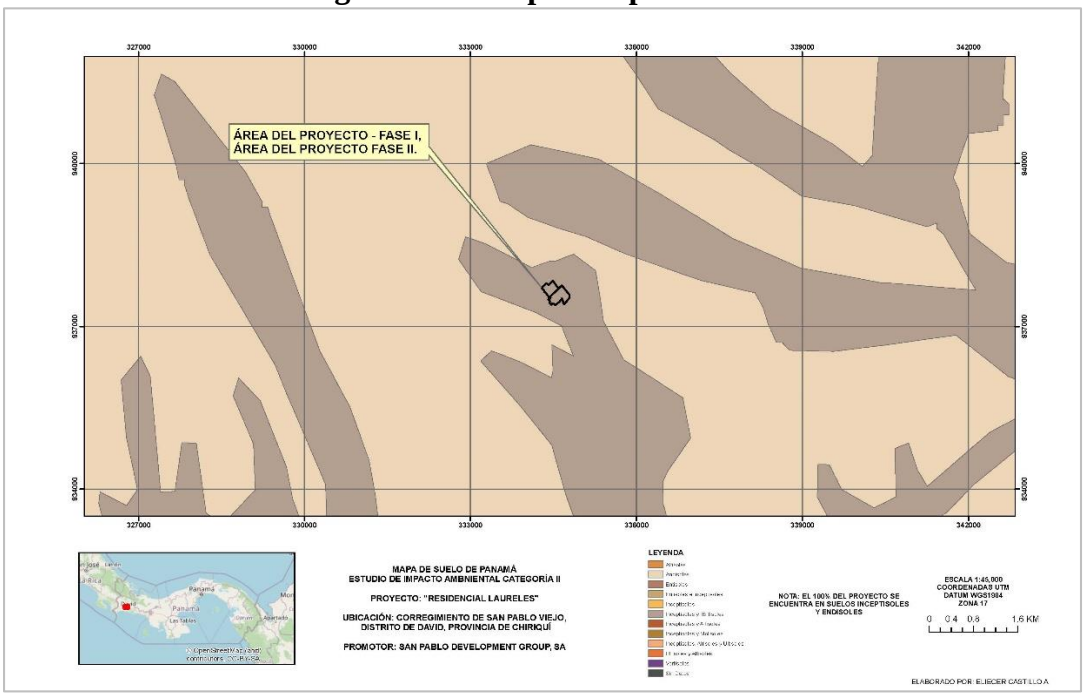
5.3 Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), señala que los suelos por su naturaleza contienen elementos químicos y simultáneamente se combinan entre fases sólidas, líquidas y gaseosas. Además, el número de características físicas, químicas y biológicas y sus combinaciones llegan a ser casi infinitas. Asimismo, no es de extrañar las varias propuestas y esquemas distintos para armonizar y correlacionar los tipos de suelos diferentes.

El área de influencia donde se ubicará el proyecto "residencial laureles" presenta suelos de la familia Inceptisoles y Entisoles el cual se define como suelos bastante jóvenes y poco desarrollados que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes. Suelos que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles.

Según la Organización de los Estados Americanos (OAS por sus siglas en inglés), los inceptisoles del área evaluada son suelos derivados tanto de depósitos fluviónicos como residuales, y están formados por materiales líticos de naturaleza volcánica y sedimentaria. Son superficiales a moderadamente profundos y de topografía plana a quebrada. En cuanto a los suelos del orden entisol, son suelos minerales derivados tanto de materiales aluviónicos como residuales, de textura moderadamente gruesa a fina, de topografía variable entre plana a extremadamente empinada. No tienen horizontes de diagnóstico.

Figura 5-12. Mapa de tipo de suelo



Fuente: El Consultor. 2024.

5.3.1 Caracterización del área costera marina

El área de influencia directa del proyecto no involucra, ni colinda con áreas costeras marinas. Por consiguiente, factores como caracterización del área costera marina no ejercen influencia en el área específica del proyecto.

5.3.2 La descripción del uso del suelo

Actualmente el polígono donde se propone el desarrollo del proyecto constituye una propiedad intervenida con amplios potreros donde se ha desarrollado actividades pecuarias. El suelo se encuentra cubierto por herbazales y árboles de especies variables. Ver figura a continuación:

Figura 5-13. Uso del suelo en el polígono del proyecto



Fuente: El Consultor.

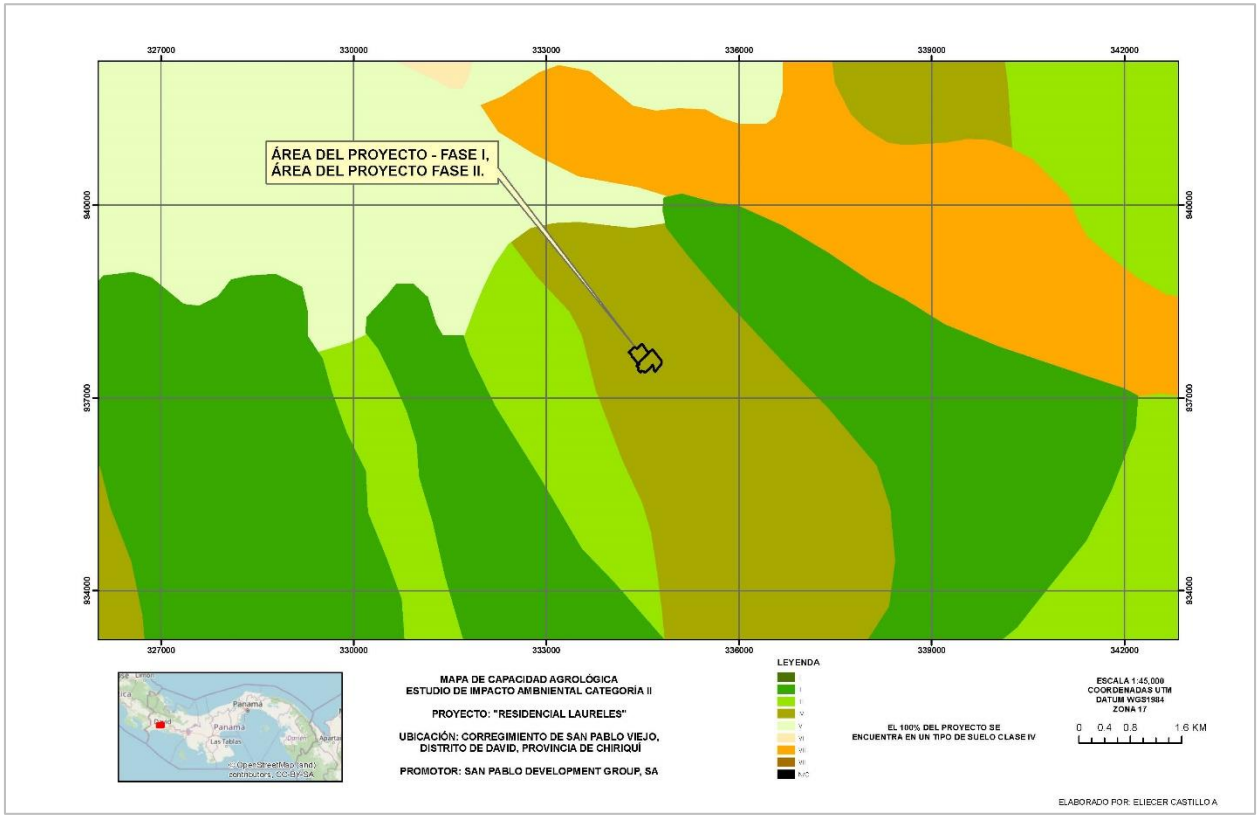
5.3.3 Capacidad de Uso y Aptitud

Según el Sistema Norteamericano de Clasificación de Tierras (Land Capability), los suelos se clasifican en ocho clases de tierras y se designan con números romanos, que van del I al VIII. Las tierras de Clase I son las tierras óptimas, es decir, que no tienen limitaciones y a medida que aumentan las limitaciones se designan progresiva mente con números romanos hasta la Clase VIII. Las tierras de las Clases I a IV son de uso agrícola. En Panamá no se ha reportado la Clase I, las

Clases II y III tienen algunas limitaciones, y la Clase IV es marginal para la agricultura. Las Clases V, VI y VII son para uso forestal, frutales o pastos. La Clase VIII son tierras destinadas a parques, áreas de esparcimiento, reservas y otras. Teóricamente, este sistema parte del principio que los cultivos mecanizados tienen mayor rentabilidad que los pastos, frutales o forestales.

El área de influencia directa del proyecto que se propone desarrollar, se encuentra dentro de la Clase IV, suelos Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas. Según la Organización de los Estados Americanos (OAS por sus siglas en inglés), los suelos que comprenden esta clase se definen en tierras marginales para una agricultura anual e intensiva debido a mayores restricciones o limitaciones de uso. Requieren prácticas de manejo y conservación de suelos más cuidadosos e intensivos para lograr producciones moderadas a óptimas en forma continua. La topografía se presenta en tierras con pendientes inclinadas y complejas de moderada o baja fertilidad natural, de buen drenaje, de textura franco-arcillosa a arcillosa; en la mayoría de los casos son moderadamente profundos.

Figura 5-14. Mapa de Capacidad Agrológica



Fuente: El Consultor. 2024.

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

En el área de influencia indirecta del proyecto, los sitios colindantes se destinan predominantemente a actividades ganaderas y agrícolas. Además, en esta área se están llevando a cabo varios proyectos de desarrollo residencial, lo que refleja un uso mixto del suelo que combina la producción agropecuaria tradicional con nuevas iniciativas urbanísticas orientadas a la vivienda. Esta combinación de usos de la tierra contribuye a una dinámica económica diversa en la región.

Figura 5-15. Uso de suelo en alrededores



Fuente: El Consultor.

5.4 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento

La erosión es un proceso natural complejo que se modifica por actividades antropogénicas en base a los recorridos de campo y la presencia de indicadores físicos se describe cualitativamente el grado de erosión según los criterios establecidos como:

- **Erosión leve:** Terrenos con una visible capa de suelos con materia orgánica y bajo contenido de arcilla, poca o ninguna afloración de rocas.
- **Erosión Media:** Terrenos con una delgada capa de suelo superficial y muy poca materia orgánica, presencias visibles de rocas en la superficie; Colinas con presencia de las famosas "Escamas de Pescado" indicador inequívoco de sobrepastoreo.
- **Erosión Fuerte:** Terrenos con poquísima vegetación arbórea; Presencia frecuente de rocas grandes en la superficie, colinas y pendientes pronunciadas con derrumbes causados por las lluvias y presencia de cárcavas y zanjas en los caminos y potreros, suelos con muy poca materia orgánica.

Considerando los criterios establecidos, se puede identificar que el área del proyecto es propensa a una erosión leve.

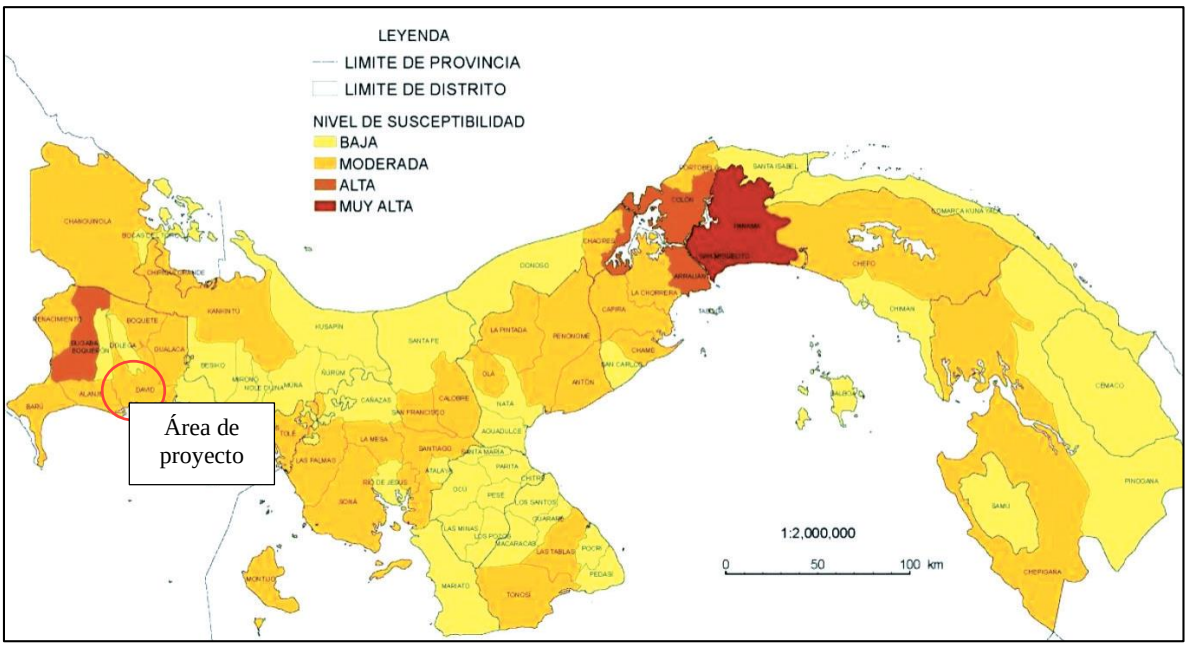
Figura 5-16. Área del polígono del proyecto



Fuente: El Consultor.

A nivel de distrito, el Plan Estratégico Nacional del Riesgo de Desastre de Panamá 2022-2030, indica que el distrito de David posee una susceptibilidad a deslizamiento moderada. En los registros de DesInventar Sendai en el corregimiento de San Pablo Viejo, no se han registrados deslizamientos en los alrededores del área de influencia del proyecto. Cabe destacar, que en el área de influencia del proyecto se presentan pendientes muy bajas y se cuenta con la presencia de vegetación.

Figura 5-17. Mapa de susceptibilidad a deslizamiento por distrito

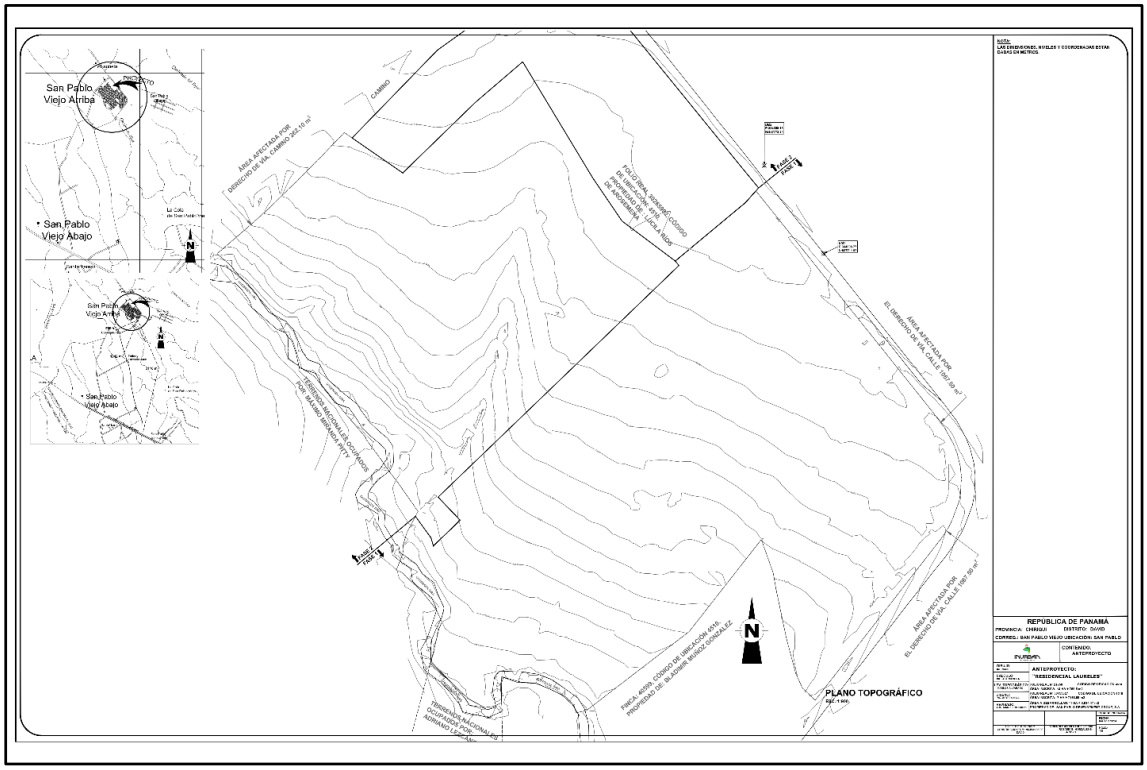


Fuente: Ministerio de Gobierno. (s.f.). Plan Estratégico Nacional del Riesgo de Desastre de Panamá 2022-2030.

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

En el área de influencia del proyecto la topografía actual oscila entre cotas de 105.0 msnm a 118.0 msnm.

Figura 5-18. Plano topográfico del área del proyecto

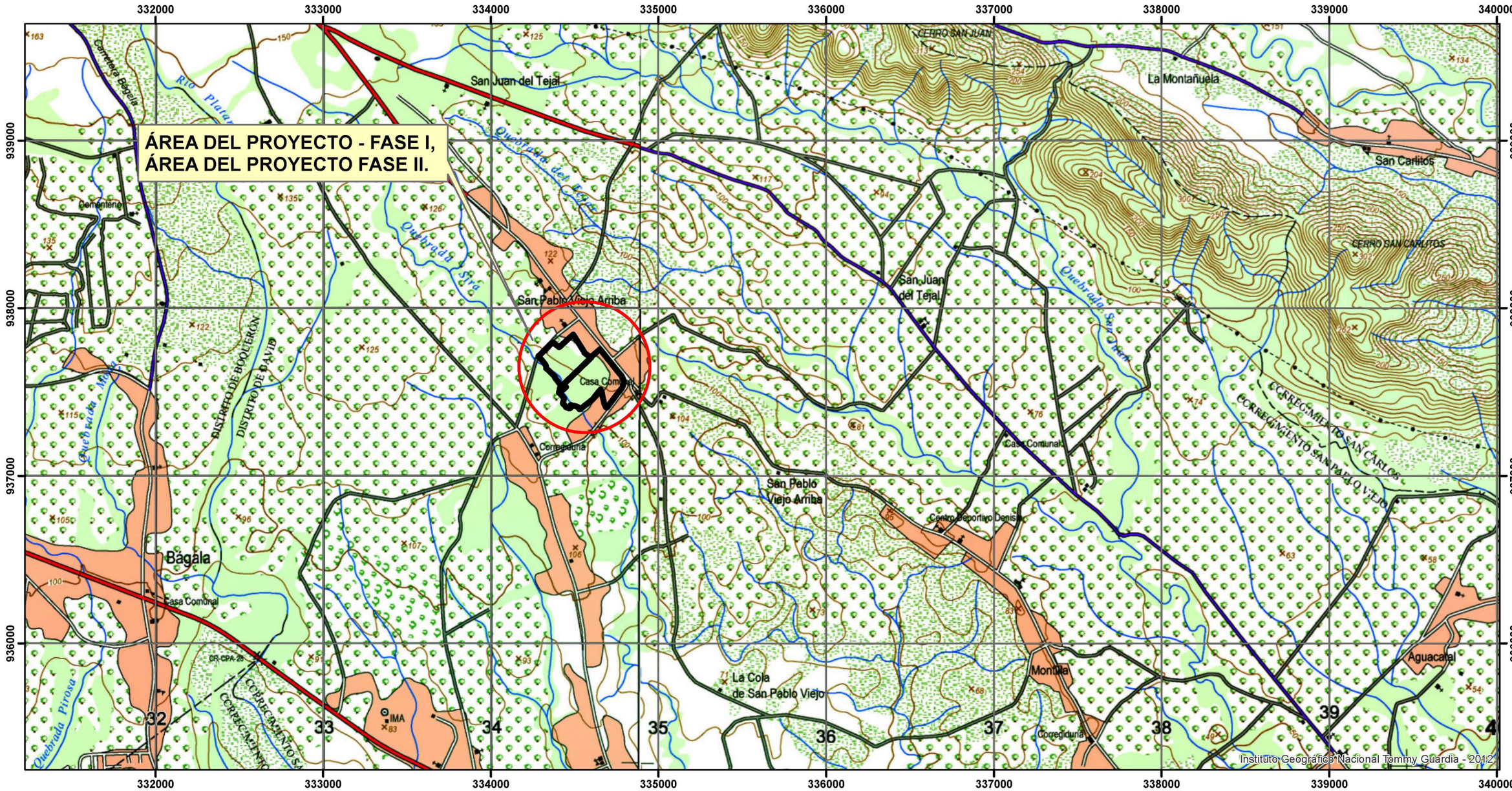


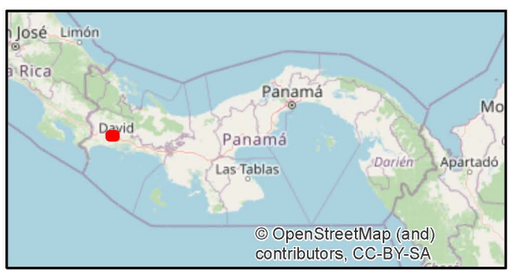
Fuente: El Promotor. 2024.

Debido a las actividades constructivas se realizará un relleno de 36,663.89 m^3 y un corte de 42,259.10 m^3. La elevación frontal de todos los lotes se encontrará ubicada a 3 m, medidos desde la línea de propiedad. Se colocará una capa vegetal para controlar la erosión en cada talud de hasta 0.60 m. El plano con la planta de terracerías, se presenta en la sección de anexos para mayor detalle.

5.5.1 Plano topográfico del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización

A continuación, se presentan los planos topográficos del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala de 1:23000.





MAPA TOPOGRÁFICO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBNIENTAL CATEGORÍA II

PROYECTO: "RESIDENCIAL LAURELES"

UBICACIÓN: CORREGIMIENTO DE SAN PABLO VIEJO, DISTRITO DE DAVID, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

PROMOTOR: SAN PABLO DEVELOPMENT GROUP, SA

ESCALA 1:23,000
COORDENADAS UTM
DATUM WGS1984
ZONA 17

0 0.2 0.4 0.8 KM

093

ELABORADO POR: ELIECER CASTILLO A

5.6 Hidrología

El área de influencia directa del proyecto se ubica dentro de la Cuenca Hidrográfica No. 108 Río Chiriquí localizada hacia el occidente de la provincia de Chiriquí a una distancia superior a los 400 km desde la Ciudad de Panamá. Sus puntos extremos se encuentran entre los 8°17´14.67" y´8°52´29.13" de Latitud Norte y 82°6´32.81" de longitud Oeste. La cuenca limita hacia el norte con la Cordillera Continental, al sur con el Océano Pacífico, al este con la Cuenca Hidrográfica No. 110 Entre Río Fonseca y entre Río Chiriquí y Río San Juan, hacia el noroeste con la cuenca el río Chiriquí Viejo y hacia el oeste con la Cuenca Hidrográfica No. 106 Río Chico.

Cabe resaltar que la cuenca hidrográfica cuenta con un área aproximada de 1,905 km^2, una extensión de 130 km, un caudal medio de la cuenca es 25.50 m^3/s y la vertiente de la cuenca es el Pacífico. El río principal es el Río Chiriquí y entre sus principales afluentes se encuentran: Río Caldera, Río Los Valles, Río El Sitio, Río Cochea, Río Está, Río Majagua, Río David, Río Gualaca y Río Platanal.

La Cueca Hidrográfica No. 108 se ubica dentro de la Región Hídrica del Pacífico Occidental la cual comprende la provincia de Chiriquí, el sur de la Comarca Ngöbe-Buglé y la parte oeste y sur de la provincia de Veraguas. Sus cursos de agua desembocan en el Pacífico y sus rangos de precipitación oscilan entre 1,000 y 3,000 mm/año; para el caso del norte de Chiriquí, alcanzan hasta los 6,000 mm/año.

Colindante con el área desarrollable del proyecto, se localiza la Quebrada Sira.

5.6.1 Calidad de aguas superficiales

Con la finalidad de caracterizar la calidad de agua superficial del cuerpo de agua colindante con el proyecto, se realizó una campaña de monitoreo compuesta por un (1) sitio de muestreo. Los parámetros para la caracterización de la calidad de agua superficial han sido seleccionados con base en la lista de parámetros contemplados en el Decreto Ejecutivo N° 75 del 4 de junio de 2008, por la cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo. Para información más detallada, los reportes de muestreos y análisis de aguas superficiales se presentan en la sección de anexos.

Los muestreos en campo y el posterior análisis de las muestras de agua se realizaron por EnviroLab, S.A., laboratorio de higiene ambiental y ocupacional acreditado por el Consejo Nacional de Acreditación de Panamá bajo la norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, (certificado de acreditación, con código LE-019). En concordancia, la campaña de monitoreo se realizó el 23 de mayo de 2024, donde los parámetros analizados fueron los siguientes: aceite y grasas, coliformes termotolerantes o fecales, coliformes totales, conductividad eléctrica, demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5), oxígeno disuelto, potencial de hidrógeno, sólidos suspendidos totales, temperatura y turbiedad.

El sitio de ubicación para el muestreo, se detalla a continuación:

Tabla 5-6. Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial

Punto	Ubicación	Coordenadas UTM		Registro fotográfico
		Este	Norte	
1	Quebrada Sira	0334307	0937685	

Fuente: El Consultor a través de los Informes de Calidad de Agua Superficial. Envirolab, S.A. 2024.

Resultados de la campaña de monitoreo

A continuación, la Tabla 5-7, los resultados obtenidos del muestreo y análisis del punto de monitoreo de calidad de agua en la Quebrada Sira. En la misma se presenta que para dos (2) parámetros, Coliformes Fecales y Demanda Bioquímica de Oxígeno, los resultados se encuentran fuera de los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

Tabla 5-7. Resultados de los parámetros medidos en campo para el análisis de calidad de agua superficial

Parámetro	Unidad	Punto 1	Límite máximo
Aceites y grasas	mg/L	< 10.00	< 10.00
Coliformes termotolerantes o fecales	UFC/100 mL	**900.00**	> 250 UFC
Coliformes totales	NMP/100 mL	57940.00	N.A.
Conductividad eléctrica	µS/cm	100.90	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	**19.08**	< 3.00
Oxígeno disuelto	mg/L	7.85	>7.0
Potencial de hidrógeno	UpH	7.96	6.5 – 8.5
Sólidos suspendidos totales	mg/L	< 7.00	< 50
Temperatura	°C	27.30	± 3°C
Turbiedad	UNT	15.60	< 50

N.A: No aplica
Los resultados presentados en color rojo no se encuentran dentro del límite máximo permisible
Fuente: Envirolab, S.A. 2024.

5.6.2 Estudio Hidrológico

Este acápite presenta el informe sobre el estudio hidrológico e hidráulico correspondiente a la Quebrada Sira, que colinda con el futuro proyecto Residencial Laureles, el cual será una urbanización de interés social donde se pretenden desarrollar 241 lotes comprendidos en dos fases.

El estudio correspondiente a la Quebrada Sira abarca la recopilación de datos y análisis de la cuenca en estudio y un modelo hidráulico realizado en el programa HEC-RAS el cual simula el nivel de crecida máxima para un periodo de retorno de 1:50 años y 1:100 años, para posteriormente proceder a marcar la servidumbre pluvial.

Estaciones meteorológicas e hidrológicas

La Cuenca Hidrográfica No. 108 cuenta con 13 estaciones meteorológicas activas, en la siguiente tabla podemos observar estas estaciones con las precipitaciones de cada una.

Figura 5-20. Estaciones meteorológicas cuenca 108

			LLUVIA, mm			PROPORCIÓN, %		
NUMERO	NOMBRE	PROVINCIA	SECO	LLUVIOSO	TOTAL	SECO	LLUVIOSO	TOTAL
108-001	FINCA LÉRIDA	CHIRIQUÍ	366.43	2,426.52	2,792.96	13.12	86.88	100
108-002	EL VALLE	CHIRIQUÍ	219.71	2,467.60	2,687.30	8.18	91.82	100
108-004	CALDERA (PUEBLO NUEVO)	CHIRIQUÍ	251.04	3,466.43	3,717.47	6.75	93.25	100
108-006	POTRERILLO ARRIBA	CHIRIQUÍ	226.27	2,846.57	3,072.84	7.36	92.64	100
108-008	LA CORDILLERA	CHIRIQUÍ	245.73	2,511.60	2,757.33	8.91	91.09	100
108-009	LOS PALOMOS	CHIRIQUÍ	368.88	3,881.64	4,250.52	8.68	91.32	100
108-013	ANGOSTURA DE COCHEA	CHIRIQUÍ	305.48	3,483.39	3,788.87	8.06	91.94	100
108-014	VELADERO GUALACA	CHIRIQUÍ	265.16	3,030.77	3,295.93	8.04	91.96	100
108-015	CERMEÑO	CHIRIQUÍ	272.89	3,001.46	3,274.35	8.33	91.67	100
108-017	LOS NARANJOS	CHIRIQUÍ	210.73	2,216.31	2,427.05	8.68	91.32	100
108-018	PAJA DE SOMBRERO	CHIRIQUÍ	214.18	2,977.08	3,191.26	6.71	93.29	100
108-023	DAVID	CHIRIQUÍ	157.4	2,433.64	2,591.04	6.07	93.93	100
108-043	GUALACA II	CHIRIQUÍ	316.02	3,865.07	4,181.09	7.56	92.44	100
		MEDIAS	**263.07**	**2,969.85**	**3,232.92**	**8.19**	**91.81**	**100**

Fuente: Vega, A. 2024. Estudio Hidrológico Quebrada Sira. Proyecto Residencial Laureles.

La cuenca 108 cuenta con 11 estaciones hidrológicas activas, en la siguiente tabla podemos observar las mismas:

Figura 5-21. Estaciones hidrológicas cuenca 108

Número	Río	Lugar	Provincia	Tipo de Estación	Elevación m	Latitud	Longitud	Área de drenaje	Fecha Inicio	Operada por
108-01-01	CHIRIQUI	PAJA DE SOMBRERO	CHIRIQUI	Cv	320	8° 41' 19"	82° 19' 35"	305.00		E.T.E.S.A.
108-01-02	CHIRIQUI	INTERAMERICANA	CHIRIQUI	At	10	8° 24' 34"	82° 20' 57"	1337.00		E.T.E.S.A.
108-01-03	CHIRIQUI	LA ESPERANZA	CHIRIQUI	At	200	8° 35' 30"	82° 20' 11"	682.00		E.T.E.S.A.
108-01-05	CHIRIQUI	BIJAO	CHIRIQUI	At	1101	8° 44' 41"	82° 9' 57"	55.60	1/11/1977	E.T.E.S.A.
108-02-08	CALDERA	PUENTE FERIA DE BOQUETE	CHIRIQUI	At	1089	8° 46' 33"	82° 25' 50"	110.50	17/05/2018	E.T.E.S.A.
108-03-02	DAVID	DAVID	CHIRIQUI	At	8	8° 27' 39"	82° 24' 47"	265.00		E.T.E.S.A.
108-05-02	GUALACA	RINCON	CHIRIQUI	At	51	8° 26' 43"	82° 16' 14"	244.00	1/03/1987	E.T.E.S.A.
108-06-01	COCHEA	DOLEGA	CHIRIQUI	At	340	8° 35' 40"	82° 24' 48"	120.00		E.T.E.S.A.
108-07-01	LOS VALLES	LA ESTRELLA	CHIRIQUI	At	635	8° 43' 14"	82° 21' 43"	50.30	1/08/1975	E.T.E.S.A.
108-08-02	ESTI	SITIO DE PRESA	CHIRIQUI	Cv	160	8° 33' 30"	82° 17' 21"	51.80	1/06/1984	E.T.E.S.A.
108-09-01	HORNITOS	HORNITOS	CHIRIQUI	At	1170	8° 43' 5"	82° 13' 41"	22.10	1/03/1982	E.T.E.S.A.

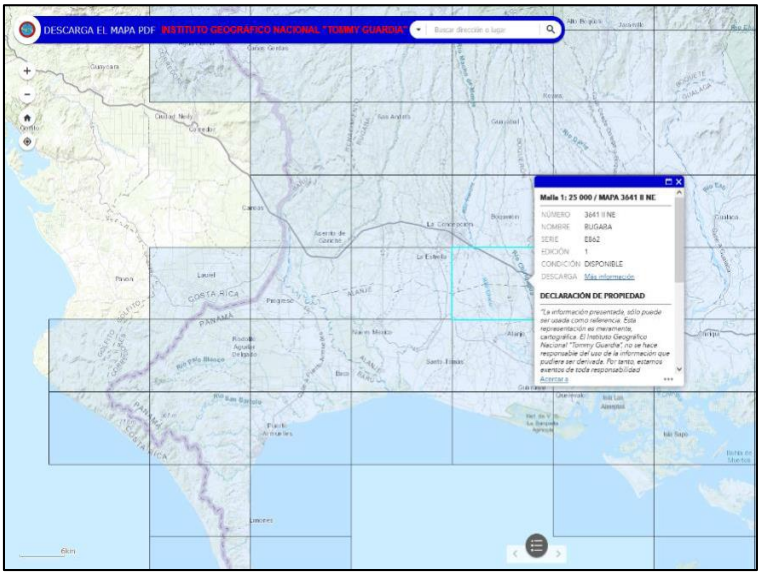
Tipo de Estación	Descripción
At	Estacion Hidrologica Automatica
Cv	Estacion hidrologica Convencional

Fuente: Vega, A. 2024. Estudio Hidrológico Quebrada Sira. Proyecto Residencial Laureles.

Determinación del área de la microcuenca

Para determinar el área de drenaje de la microcuenca, se realizó un modelo digital de la superficie de análisis con sus elevaciones y curvas de nivel del área en estudio, tomando en cuenta los mosaicos Tommy Guardia a escala 1:25,000, disponibles en el sitio Web del instituto geográfico Tommy Guardia. Para esto, se manipuló el mosaico 3641 II NE.

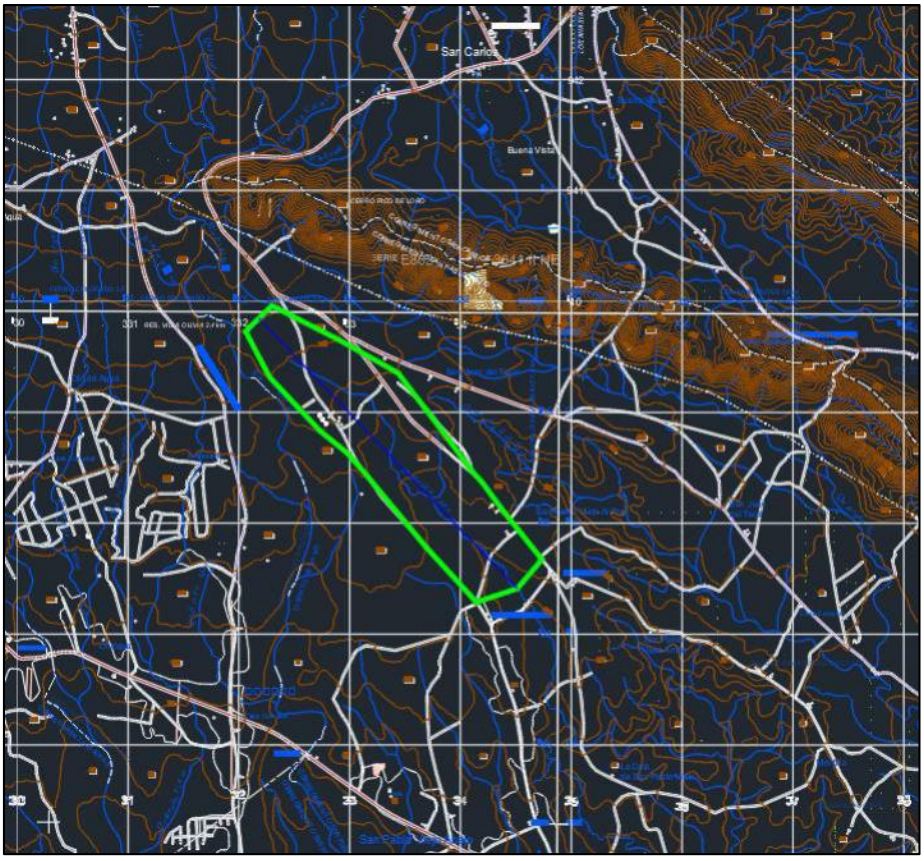
Figura 5-22. Malla 1:25,000 / MAPA 3641 II NE Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia



Fuente: Vega, A. 2024. Estudio Hidrológico Quebrada Sira. Proyecto Residencial Laureles.

Mediante una aplicación de computadora, se les dieron coordenadas reales y escalas respectivas, para así gráficamente determinar la línea divisoria o parte aguas de la microcuenca, dando como resultado un área de drenaje de 239.261 Ha y que además cuenta con una longitud hasta el proyecto de 3.373. En la Figura 5-23, se aprecia el área de drenaje definida.

Figura 5-23. Área de drenaje de microcuenca en estudio, asistido por software



Fuente: Vega, A. 2024. Estudio Hidrológico Quebrada Sira. Proyecto Residencial Laureles.

Criterios para el cálculo del caudal

Para determinar el caudal de esta subcuenca, se ha tomado un periodo de retorno de 50 años como lo establece el manual de aprobación de planos del MOP:

- Cálculo del tiempo de concentración de la subcuenca, que es el tiempo que demora la gota más alejada en llegar al punto en donde se encuentra ubicado el proyecto. Para este cálculo se utilizó la fórmula de California que se describe a continuación:

$$d = \left(\frac{0.871 * l^3}{\Delta H}\right)^{0.385}$$

Donde:
L= Longitud en km
ΔH = Diferencia de altura entre el punto más alto y el más bajo de la microcuenca.

- El periodo de retorno para el cálculo de la intensidad de lluvia se calculará con un periodo de 1:50 años y se usara la ecuación que establece la norma de aprobación de planos del MOP para la cuenca del del Rio Chiriquí, en la Figura 5-25:

$$l_{50\ años} = \frac{190.899}{d + 0.296}$$

Donde:
$L_{50\ años}$= Intensidad de lluvia (mm/hora)
d = Tiempo de concentración en minutos

- El caudal requerido será el determinado por medio de la fórmula racional.

$$Q = \frac{CiA}{360}$$

Donde:
Q = Caudal de lluvia que escurre hasta la tubería, (m^3/s)
C = Coeficiente escorrentía, 0.85
i = Intensidad de lluvia, (mm/hora)
A = Área de drenaje, (hectáreas)

Esta ecuación solo se utilizará para cuencas con una superficie menor o igual de 250 Ha.

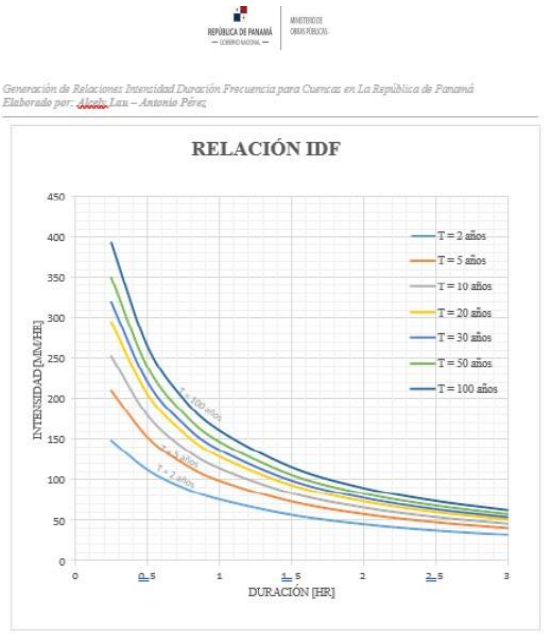
En la siguiente tabla se observan los resultados del caudal obtenido:

Figura 5-24. Cálculo del caudal para la microcuenca

CALCULO DE CAUDAL MAXIMO QUEBRADA SIRA					
Para el cálculo máximo de crecida se utilizó el caudal que se genera mediante el cálculo con el METODO RACIONAL establecido por el MOP para áreas que son menores a 250 Ha.					
AREA DE LA CUENCA EN ESTUDIO					
Área (ha)=		239.261	Cota máxima (m)		150
			Cota mínima (m)		110
TIEMPO DE CONCENTRACION (Tc)					
Tc=((0.87 L^3)/ ΔH)^0.385 (Hr.)			Tc =	0.94	Hr.
L =	3.373	Longitud de la cuenca en (Km).	Tc =	56.4	min.
ΔH =	40	Diferencia de alturas de la cuenca (cota más alta - cota más baja) (m.)			
INTENSIDAD DE LLUVIA					
I = ((190.989)/(d+0.296)*25.4) (mm/Hr.)			I =	154.53	mm/Hr.
METODO RACIONAL					
Q_{MAX} =(C x I x A)/(360)	C =	0.9	Q_{MAX} =	92.44	m^3/seg
Q_{MAX} = Caudal máxima					
C = coeficiente de escorrentía (0.85, áreas suburbanas y de rápido crecimiento)					
A = Área de la Cuenca					

Fuente: Vega, A. 2024. Estudio Hidrológico Quebrada Sira. Proyecto Residencial Laureles.

Figura 5-25. Ecuación de Intensidad - Relación Frecuencia para eventos con duración "d" en horas de cuenca del río Chiriquí. MOP



Gráfica 4. 6: 108 - Relación Intensidad Duración Frecuencia

Tabla 4. 15: Ecuación de Intensidad Relación Frecuencia para Eventos con Duración d en Horas de cuenca del río Chiriquí

$$I = \frac{a}{d+b}$$

T [años]	2	5	10	20	30	50	100
a [mm]	116.510	140.774	156.699	171.766	180.346	190.989	205.213
b [hr]	0.534	0.420	0.370	0.333	0.315	0.296	0.273
R^2	99.62%	99.45%	99.32%	99.20%	99.13%	99.05%	98.94%

Fuente: Vega, A. 2024. Estudio Hidrológico Quebrada Sira. Proyecto Residencial Laureles.

Análisis y resultados

Conociendo el caudal y utilizando la ecuación de manning podemos calcular el nivel de crecida máxima, esta fórmula se describe a continuación:

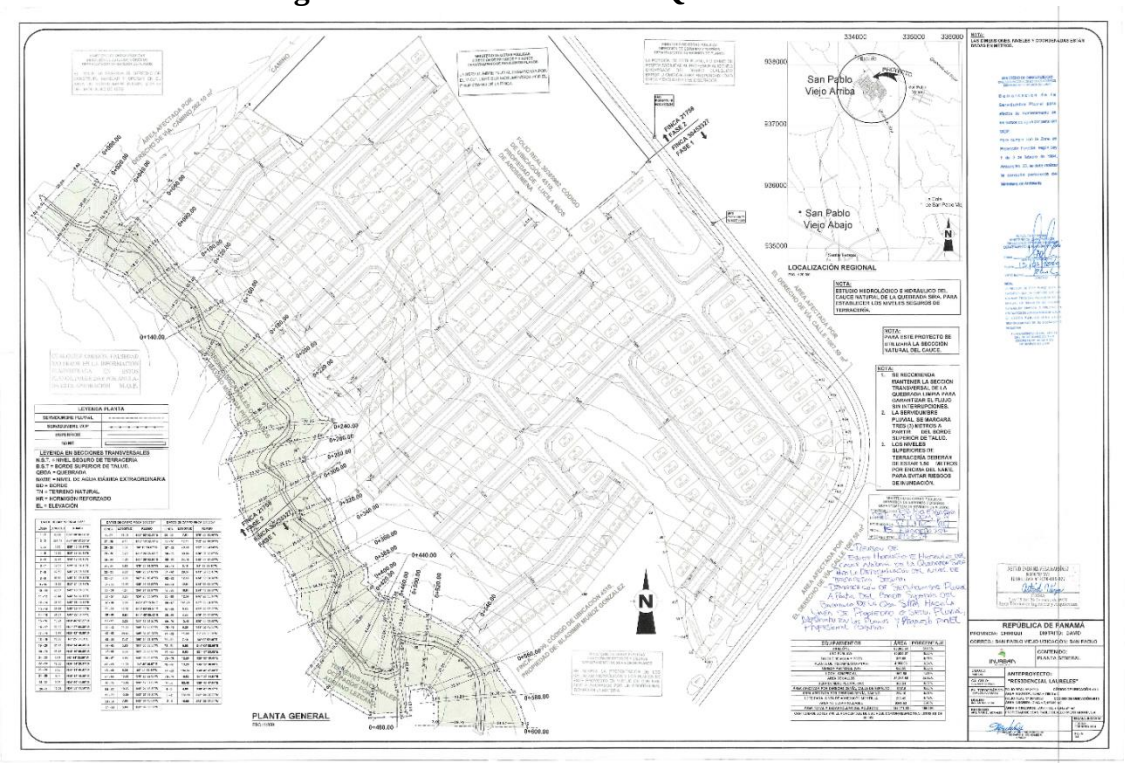
$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

En donde,

Q = caudal en el canal (m^3/s).
N = es el coeficiente de rugosidad del material del canal (para tierra n = 0.030).
A = es el área hidráulica de la sección transversal del canal (m^2).
R = es el radio hidráulico (m).
S = es la pendiente en m/m.

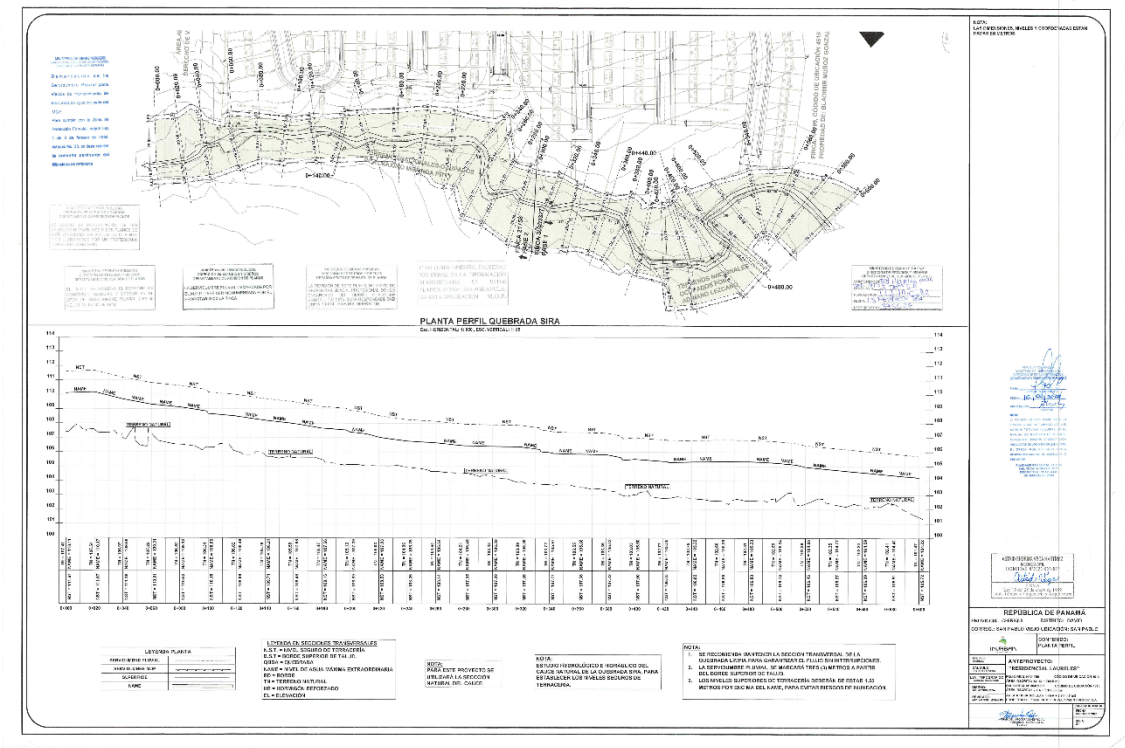
A continuación, se presenta los mapas realizados en el Estudio Hidrológico de la Quebrada Sira.

Figura 5-26. Localización de Quebrada Sira



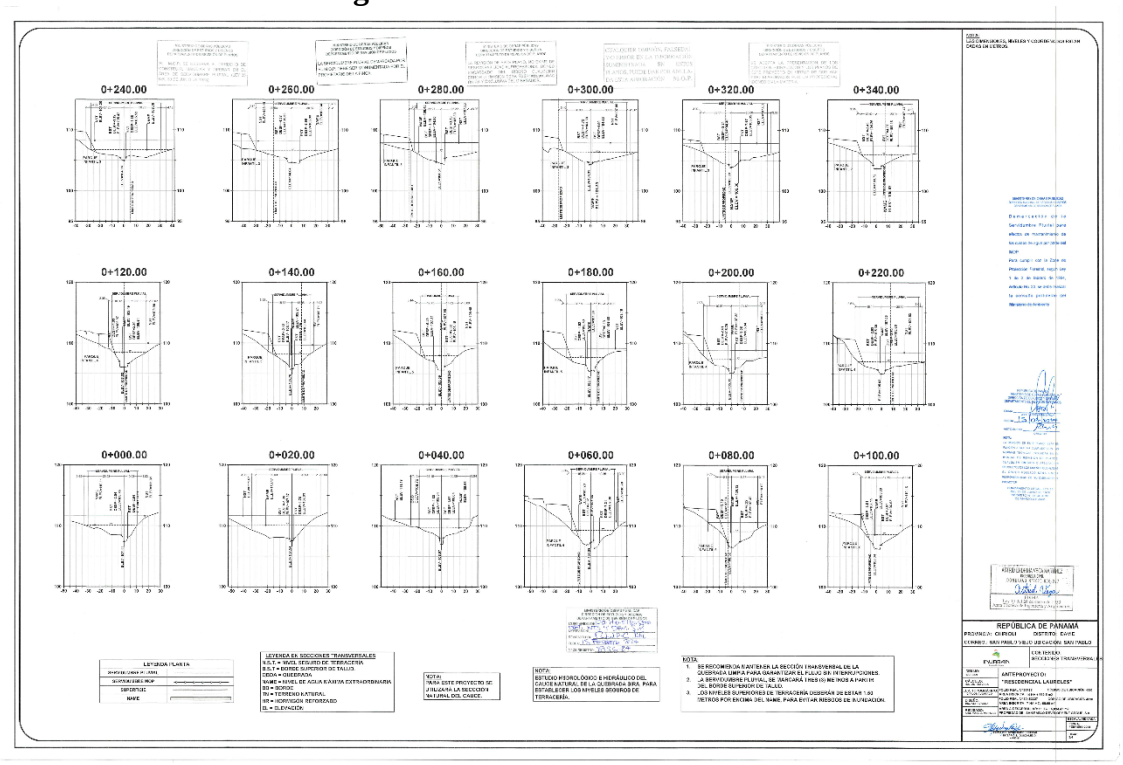
Fuente: Vega, A. 2024. Estudio Hidrológico Quebrada Sira. Proyecto Residencial Laureles.

Figura 5-27. Planta perfil Quebrada Sira



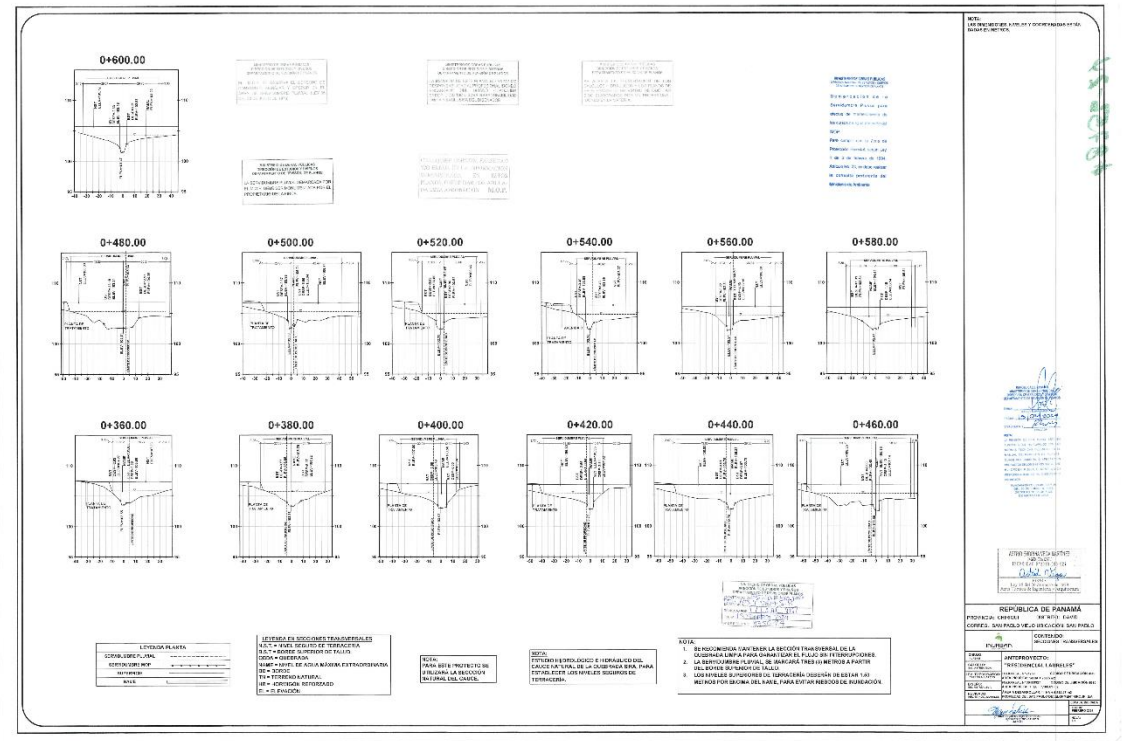
Fuente: Vega, A. 2024. Estudio Hidrológico Quebrada Sira. Proyecto Residencial Laureles.

Figura 5-28. Secciones trasversales



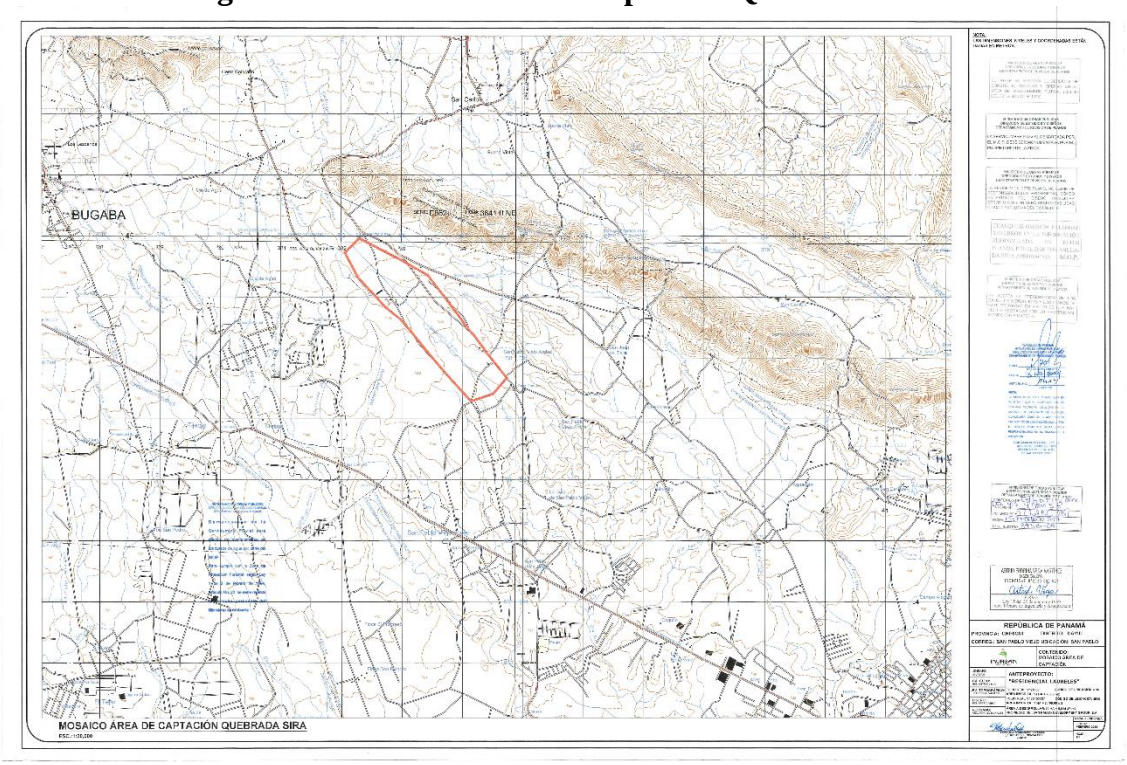
Fuente: Vega, A. 2024. Estudio Hidrológico Quebrada Sira. Proyecto Residencial Laureles.

Figura 5-29. Secciones trasversales



Fuente: Vega, A. 2024. Estudio Hidrológico Quebrada Sira. Proyecto Residencial Laureles.

Figura 5-30. Mosaico área de captación Quebrada Sira



Fuente: Vega, A. 2024. Estudio Hidrológico Quebrada Sira. Proyecto Residencial Laureles.

El estudio completo con todo el análisis realizado, se presenta en la sección de anexos.

5.6.2.1 Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)

En la Cuenca Hidrográfica No. 108 se ubican ocho (8) estaciones meteorológicas que registran valores de caudales máximo, mínimo y promedio anual. Sin embargo, se presentarán los valores de la Estación Río Majagua al ser el más cercano al área de influencia del proyecto.

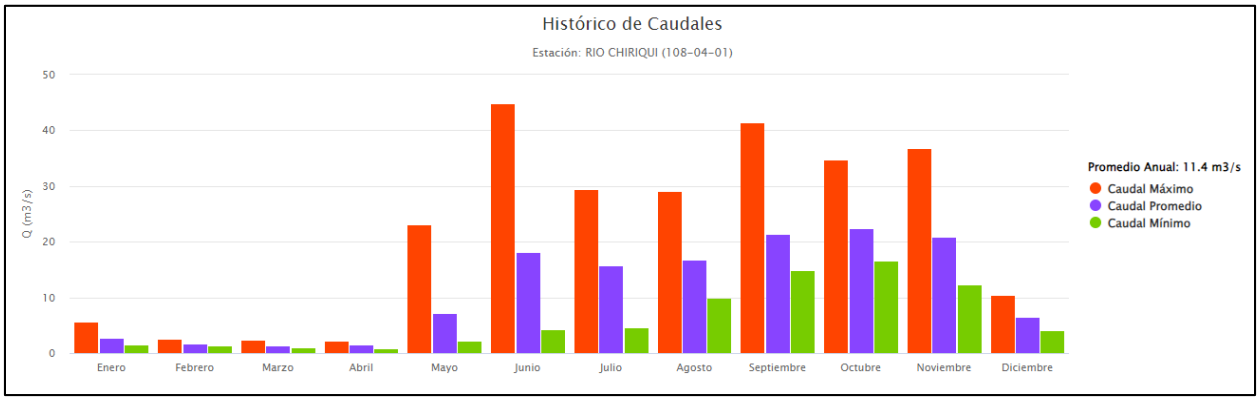
La Estación Meteorológica Río Majagua es la más cercana al área de influencia del proyecto el cual registra un promedio anual de caudal de 11.4 m^3/s. En la Tabla 5-8 se observa que el caudal varía significativamente, alcanzando su valor máximo en junio con 44.9 m^3/s, mientras que el valor promedio y mínimo más alto se presentan también en junio, con 18.1 m^3/s y 4.3 m^3/s respectivamente. En contraste, los meses de menor caudal son enero, febrero y marzo, con valores máximos de 5.6 m^3/s, 2.6 m^3/s y 2.4 m^3/s respectivamente, y promedios de 2.8 m^3/s, 1.7 m^3/s y 1.4 m^3/s. Estos datos indican una variación estacional en el caudal del río, con picos durante los meses de mayo a octubre y niveles más bajos en los meses restantes.

Tabla 5-8. Registro de caudales en la estación Río Majagua

Mes	Caudal máximo (m^3/s)	Caudal promedio (m^3/s)	Caudal mínimo (m^3/s)
Enero	5.6	2.8	1.6
Febrero	2.6	1.7	1.3
Marzo	2.4	1.4	1
Abril	2.2	1.5	0.9
Mayo	23.1	7.2	2.2
Junio	44.9	18.1	4.3
Julio	29.5	15.8	4.6
Agosto	29.1	16.8	10
Septiembre	41.5	21.4	14.9
Octubre	34.8	22.5	16.6
Noviembre	36.9	20.9	12.4
Diciembre	10.5	6.5	4.1

Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, (IMHPA).

Figura 5-31. Registro de caudales en la estación Río Majagua



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, (IMHPA).

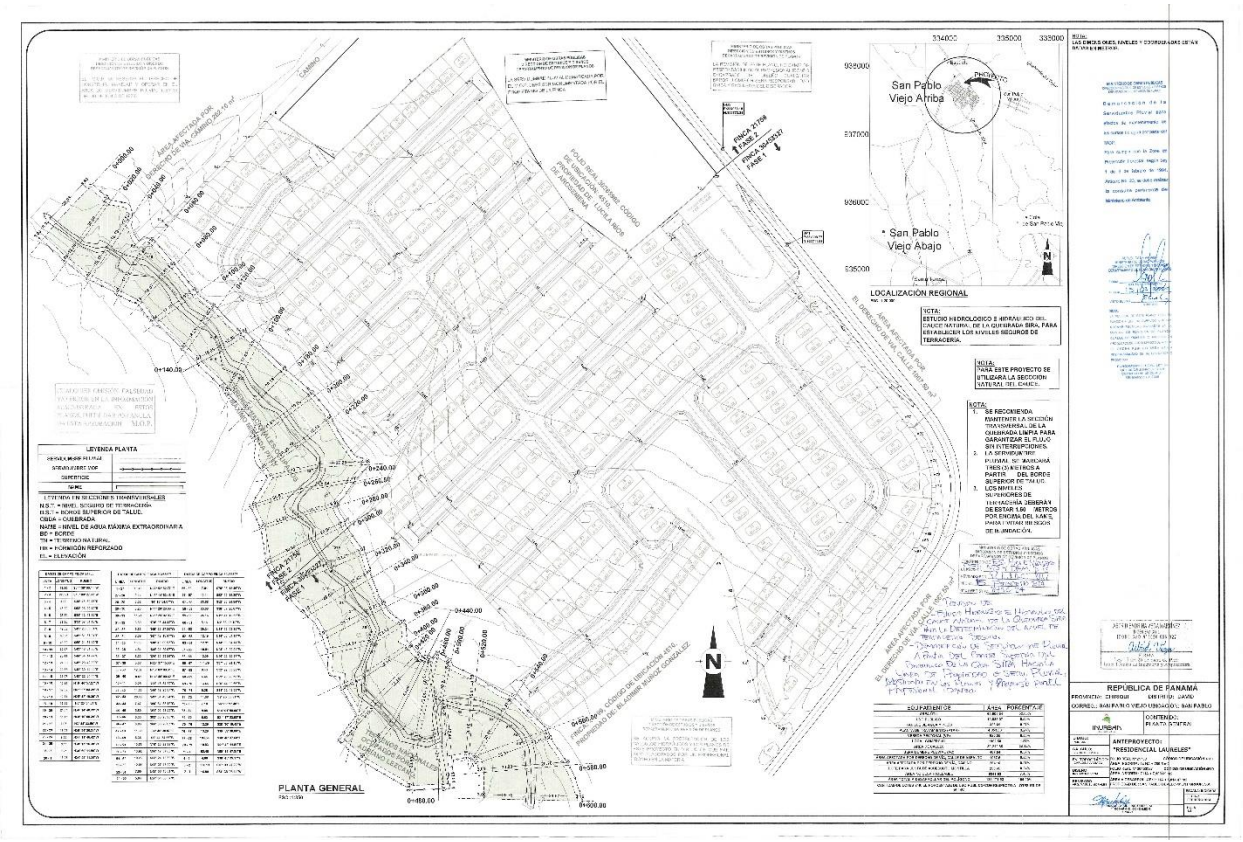
5.6.2.2 Caudal ecológico, cuando se varíe el régimen de una fuente hídrica

El proyecto no prevé uso de agua superficial, por lo cual este apartado no cuenta con aplicabilidad.

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

En la Figura 5-32 se identifica el cuerpo de agua (quebrada Sira) existente en el área de influencia del proyecto, y se presenta su área de protección y aprobación de servidumbre pluvial por parte del Ministerio de Obras Públicas.

Figura 5-32. Cuerpos hídricos existentes dentro del polígono del proyecto



Fuente: El Consultor. 2024.

En la sección de anexos, se incluyen los mapas en tamaño tabloide, para mejor referencia.

5.6.3 Estudio Hidráulico

Para determinar los niveles de agua máxima, se realizó un modelo hidráulico en el programa HEC-RAS donde realizo una simulación del cauce natural a para determinar los niveles de agua máxima (NAME) y evitar cualquier riesgo de inundación. Por lo cual, se consideró los siguientes aspectos:

- Para el análisis del modelo del Drenaje Natural, se le indico al programa HEC-RAS que los niveles de agua máxima se calcularan en un régimen mixto, es decir realizar el modelo

en régimen subcrítico y supercrítico, esto debido a que la quebrada presenta pendiente suave, área boscosa y la sección que se está usando para el análisis es la sección natural del drenaje.

- Para el modelo de la quebrada se ha establecido una condición de borde de calado normal, se ha establecido las pendientes del tramo de influencia aguas arribas y aguas abajo. Está pendiente la hemos establecido igual a la pendiente entre las secciones iniciales y finales.
- Se usó un coeficiente de Manning de 0.030 que se establece en el manual de aprobación de planos del MOP para cauce natural de tierra con vegetación.
- El caudal de diseño es de 92.44 m^3/s.

Cálculos y resultados

Los resultados obtenidos presentan el modelo del drenaje Natural y los niveles de crecida máximos para un periodo de retorno de 50 años, se presentan secciones transversales, perfiles de crecidas y tablas de cálculos obtenidos donde se presentan resultados como: Área de inundación, número de Froude, NAME, velocidad del flujo.

Figura 5-33. Cálculos y resultados de la modelación hidráulica, Fuente Hec -Ras

RESULTADOS DE LA MODELACIÓN HIDRÁULICA DE LA QUEBRADA SIRA													
Reach	River Sta	Estación	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)	
QUEBRADA SIRA	31	0k+000	CAUDAL	92.44	107.39	110.11	109.71	110.36	0.003907	3.11	48.64	40.9	0.62
QUEBRADA SIRA	30	0k+020	CAUDAL	92.44	107.31	110.17	109.16	110.27	0.001138	1.83	73.5	42.53	0.35
QUEBRADA SIRA	29	0k+040	CAUDAL	92.44	106.97	109.68	109.68	110.18	0.008981	4.28	35.91	37.31	0.85
QUEBRADA SIRA	28	0k+060	CAUDAL	92.44	106.32	109.31	108.65	109.51	0.002092	2.27	52.73	35.41	0.48
QUEBRADA SIRA	27	0k+080	CAUDAL	92.44	106.49	109.12	108.76	109.46	0.003565	3.23	41.46	28.19	0.65
QUEBRADA SIRA	26	0k+100	CAUDAL	92.44	106.17	108.66	108.66	109.33	0.006915	4.18	31.07	26.1	0.88
QUEBRADA SIRA	25	0k+120	CAUDAL	92.44	105.97	108.49	108.35	108.97	0.00494	3.57	36.08	28.39	0.73
QUEBRADA SIRA	24	0k+140	CAUDAL	92.44	105.6	108.21	108.08	108.68	0.006173	3.97	36.63	30.88	0.82
QUEBRADA SIRA	23	0k+160	CAUDAL	92.44	105.59	107.98	107.88	108.48	0.005403	3.75	36.55	31.51	0.79
QUEBRADA SIRA	22	0k+180	CAUDAL	92.44	105.32	107.64	107.66	108.22	0.006757	3.9	33.54	31.04	0.86
QUEBRADA SIRA	21	0k+200	CAUDAL	92.44	105.11	107.3	107.39	107.85	0.008152	4.18	35.5	38.78	0.94
QUEBRADA SIRA	20	0k+220	CAUDAL	92.44	105.01	106.86	107.03	107.48	0.011788	4.49	34.49	49.19	1.11
QUEBRADA SIRA	19	0k+240	CAUDAL	92.44	104.93	106.76	106.54	106.94	0.004271	2.7	54.59	57.97	0.67
QUEBRADA SIRA	18	0k+260	CAUDAL	92.44	104.49	106.64	106.29	106.84	0.002607	2.4	59.14	60.39	0.54

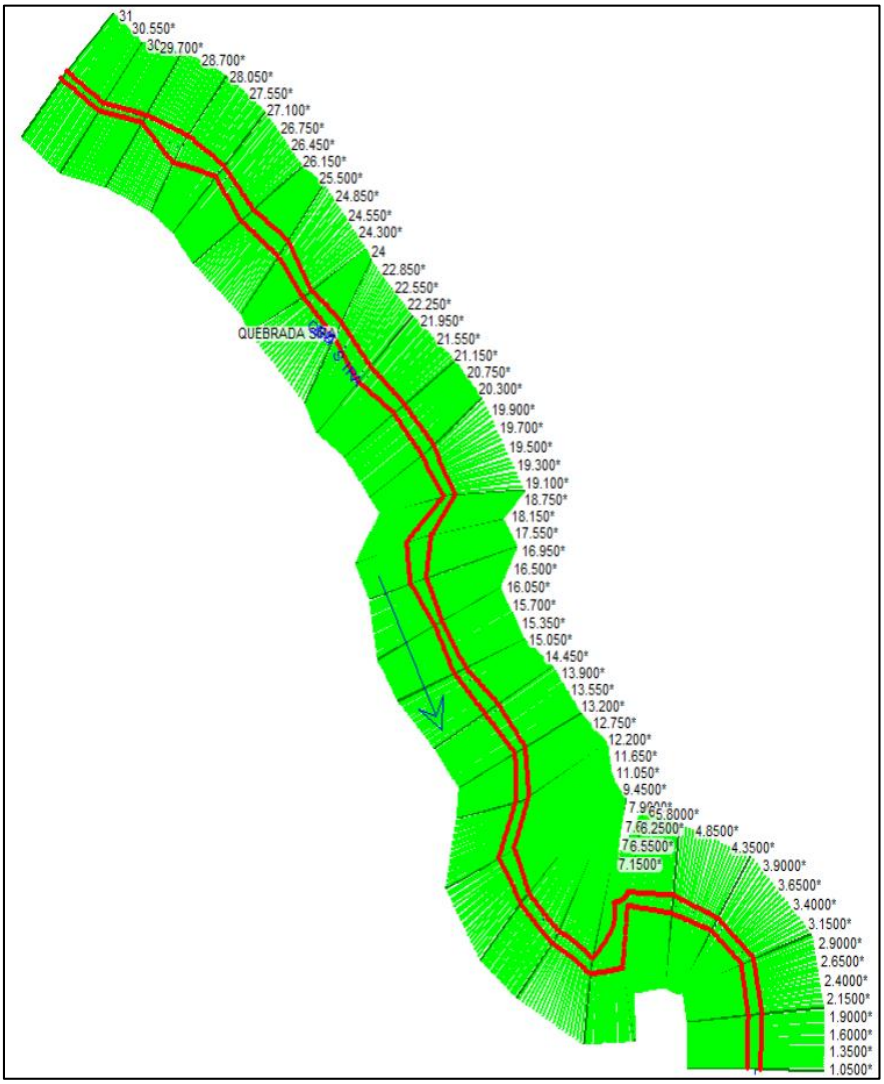
Fuente: Vega, A. 2024. Estudio Hidrológico Quebrada Sira. Proyecto Residencial Laureles.

Figura 5-34. Cálculos y resultados de la modelación hidráulica, Fuente Hec -Ras

QUEBRADA SIRA	17	0k+280	CAUDAL	92.44	104.35	106.45	106.35	106.77	0.005553	3.23	43.58	44.48	0.75
QUEBRADA SIRA	16	0k+300	CAUDAL	92.44	104.22	106.39	106.03	106.61	0.004522	3.09	51	50	0.69
QUEBRADA SIRA	15	0k+320	CAUDAL	92.44	103.84	106.36	105.78	106.53	0.002395	2.58	60.83	52.51	0.53
QUEBRADA SIRA	14	0k+340	CAUDAL	92.44	103.7	105.98	105.87	106.44	0.005568	3.67	38.92	38.13	0.78
QUEBRADA SIRA	13	0k+360	CAUDAL	92.44	103.5	105.86	105.61	106.14	0.004147	3.18	45.9	38.73	0.69
QUEBRADA SIRA	12	0k+380	CAUDAL	92.44	103.29	105.83	105.27	106.03	0.002434	2.66	56.48	47.11	0.55
QUEBRADA SIRA	11	0k+400	CAUDAL	92.44	102.94	105.51	105.31	105.85	0.003478	3.12	47.03	45.59	0.63
QUEBRADA SIRA	10	0k+420	CAUDAL	92.44	102.77	105.35	105.29	105.72	0.005146	3.5	45.15	49.25	0.71
QUEBRADA SIRA	9	0k+440	CAUDAL	92.44	102.67	105.32	105	105.45	0.002023	2.38	72.57	72.34	0.49
QUEBRADA SIRA	8	0k+460	CAUDAL	92.44	102.49	105.35	104.53	105.4	0.000819	1.39	103.77	79.18	0.28
QUEBRADA SIRA	7	0k+480	CAUDAL	92.44	102.39	105.34	103.79	105.38	0.000331	1.06	112.01	62.54	0.21
QUEBRADA SIRA	6	0k+500	CAUDAL	92.44	102.35	105.24	104.68	105.36	0.001757	2.11	69.4	55.69	0.43
QUEBRADA SIRA	5	0k+520	CAUDAL	92.44	102.35	104.96	104.88	105.3	0.004734	3.26	44.69	44.84	0.69
QUEBRADA SIRA	4	0k+540	CAUDAL	92.44	102.35	104.77	104.7	105.14	0.005402	3.54	42.36	40.91	0.76
QUEBRADA SIRA	3	0k+560	CAUDAL	92.44	102.05	104.59	104.52	104.96	0.005144	3.48	43.25	42.31	0.73
QUEBRADA SIRA	2	0k+580	CAUDAL	92.44	102.03	104.41	104.36	104.77	0.004857	3.45	46.23	51.04	0.74
QUEBRADA SIRA	1	0k+600	CAUDAL	92.44	101.37	104.16	104.22	104.55	0.005348	3.64	46.74	59.57	0.75

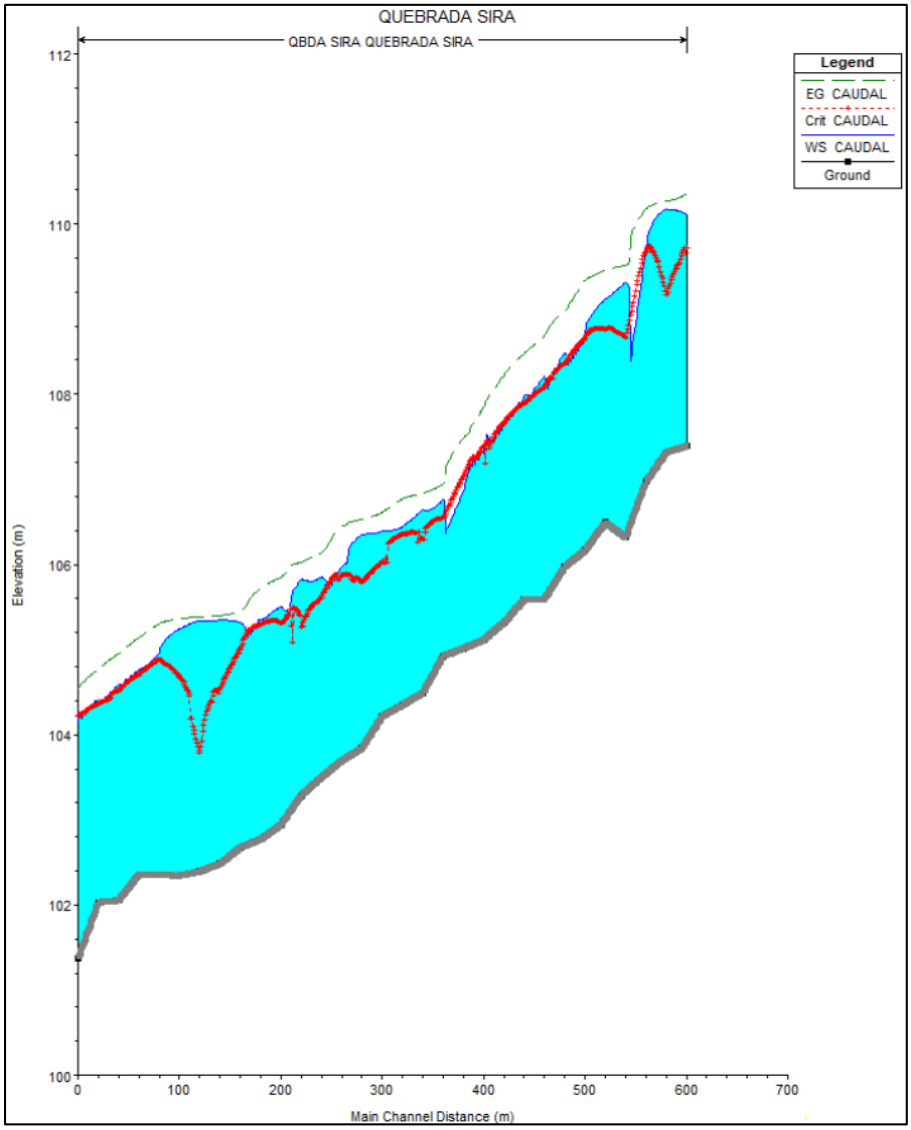
Fuente: Vega, A. 2024. Estudio Hidrológico Quebrada Sira. Proyecto Residencial Laureles.

Figura 5-35. Vista en Planta Del NAME generado de la Quebrada Sira con sus Estaciones. HEC-RAS



Fuente: Vega, A. 2024. Estudio Hidrológico Quebrada Sira. Proyecto Residencial Laureles.

Figura 5-36. Perfil resultante del Estudio Hidrológico de la Quebrada Sira. HEC-RAS



Fuente: Vega, A. 2024. Estudio Hidrológico Quebrada Sira. Proyecto Residencial Laureles.

Luego de haber realizado la simulación del cauce natural del terreno con un periodo de retorno de 50 años, se concluye lo siguiente:

- Se recomienda mantener la sección transversal de la quebrada limpia para garantizar el flujo sin interrupciones.
- La servidumbre pluvial, se marcará tres (3) metros a partir del borde superior de talud.
- Los niveles superiores de terracería deberán de estar 1.50 metros por encima del NAME, para evitar riesgos de inundación.

La simulación para el periodo de retorno en 100 años, se presenta en la sección de anexos digitales.

5.6.4 Estudio oceanográfico

El área de influencia directa del proyecto no involucra, ni colinda con áreas costeras marinas. Por consiguiente, factores como estudio oceanográfico no ejercen influencia en el área específica del proyecto.

5.6.4.1 Corrientes, mareas, oleajes

El área de influencia directa del proyecto no involucra, ni colinda con áreas costeras marinas. Por consiguiente, factores como corrientes, mareas, oleajes no ejercen influencia en el área específica del proyecto.

5.6.5 Estudio de Batimetría

El área de influencia directa del proyecto no involucra, ni colinda con áreas costeras marinas. Por consiguiente, factores como estudio de batimetría no ejercen influencia en el área específica del proyecto.

5.6.6 Identificación y Caracterización de Aguas subterráneas

En relación con la información disponible en el Atlas Ambiental de la República de Panamá, 2010; en el área de influencia del proyecto se muestran las unidades hidrogeológicas del periodo terciario, del Grupo Tonosí, Formación Tonosí (TEO-TO), Tipo Sedimentaria y con una categoría hidrogeológica identificado como Acuíferos constituidos por depósitos marinos generalmente de naturaleza clásica con secciones ocasionadas de origen bio-químico (calizas). La granulometría predominante de estos materiales es del orden de limos y arcillas. En estas formaciones se encuentran intercaladores de basaltos y andesitas. Se puede obtener cierta producción en pozos individuales. La calidad química de las aguas es variable.

5.6.6.1 Identificación de acuíferos

De acuerdo con el Mapa de Hidrogeología de Panamá, escala 1:1,700,000 (2010) desarrollado por el Ministerio de Ambiente, el proyecto se localiza en área con acuíferos locales (intergranulares o fisurados) de productividad limitada o poco significativa.

Tabla 5-9. Sistemas acuíferos localizados dentro del área de influencia del proyecto

Tipo de acuífero	Permeabilidad	Descripción
Áreas con acuíferos locales continuos o discontinuos de productividad limitada (Q= 3-5 m^3/h)	Permeabilidad baja	Acuíferos constituidos por depósitos marinos generalmente de naturaleza clástica con secciones ocasionales de origen bioquímico (calizas). La granulometría predominante de estos materiales es del orden de limos y arcillas. En estas formaciones se encuentran intercalaciones de basaltos y andesitas, Se puede obtener cierta producción en

Tipo de acuífero	Permeabilidad	Descripción
		pozos individuales. La calidad química de las aguas es variable.

Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá, 2010.

El anteproyecto del Residencial Laureles considera un polígono de 472.04 m^2 en el cual se perforará un pozo profundo al cual se le instalarán los accesorios y equipos necesarios para satisfacer las demandas de agua potable de las residencias en cumplimiento de las disposiciones indicadas en el Reglamento técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99.

También se instalará un tanque de reserva de 35,000 galones para garantizar el suministro permanente de agua potable. El Promotor de la obra gestionará ante el Ministerio de Ambiente la Concesión permanente para uso de agua doméstico.

5.7 Calidad de aire

En la línea base de calidad de aire se estableció un (1) punto de monitoreo en la zona de influencia del proyecto para la medición de las partículas menores e iguales de 10 micras (PM_{10}). La misma se ubicó en las coordenadas UTM 17P (334816.66 m E, 937580.82 m N) en uno de los receptores sensibles más cercanos.

La fecha de medición fue el 14 de junio de 2024 por el laboratorio Topografía & Consultora Ambiental (ECA). El método consistió en el uso de un equipo Monitor Aeroqual Serie 500 (S-500) con cabezal sensor partículas 10/2.5 (PM) AQ S-500L 060323-8874 + AQ PM SERIAL SHPM-5004-94E0-001 con un tiempo de duración del muestreo fue de sesenta (60) minutos. En la sección de anexos, se presentan los resultados completos del monitoreo realizado.

Figura 5-37. Registro fotográfico del monitoreo de Calidad de Aire



Fuente: Topografía & Consultora Ambiental (ECA), 2024.

Con respecto al análisis de los límites máximos permisibles empleados se basó en la Resolución N° 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 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".

La concentración de PM_{10} reportada fue de 20.32µg/m^3 (11:30 a.m. a 12:29 p.m.), en el horario diurno, valor que cumple con el límite establecido en la Resolución N° 021 de 24 de enero del 2023.

Figura 5-38. Resultados del monitoreo de Calidad de Aire

LA MEDICIÓN FUE REALIZADA EN LA COORDENADA UTM, DATUM WGS 1984, EN ZONA 17 334816.66 m E 937580.82 m N			
HORA	(ug/m3)	HORA	(ug/m3)
6/14/2024 11:30	22	6/14/2024 12:00	24
6/14/2024 11:31	18	6/14/2024 12:01	22
6/14/2024 11:32	20	6/14/2024 12:02	24
6/14/2024 11:33	20	6/14/2024 12:03	20
6/14/2024 11:34	18	6/14/2024 12:04	26
6/14/2024 11:35	26	6/14/2024 12:05	18
6/14/2024 11:36	23	6/14/2024 12:06	20
6/14/2024 11:37	20	6/14/2024 12:07	18
6/14/2024 11:38	20	6/14/2024 12:08	22
6/14/2024 11:39	20	6/14/2024 12:09	22
6/14/2024 11:40	22	6/14/2024 12:10	26
6/14/2024 11:41	16	6/14/2024 12:11	16
6/14/2024 11:42	16	6/14/2024 12:12	16
6/14/2024 11:43	16	6/14/2024 12:13	20
6/14/2024 11:44	22	6/14/2024 12:14	18
6/14/2024 11:45	20	6/14/2024 12:15	14
6/14/2024 11:46	20	6/14/2024 12:16	18
6/14/2024 11:47	12	6/14/2024 12:17	16
6/14/2024 11:48	22	6/14/2024 12:18	16
6/14/2024 11:49	22	6/14/2024 12:19	16
6/14/2024 11:50	14	6/14/2024 12:20	20
6/14/2024 11:51	20	6/14/2024 12:21	24
6/14/2024 11:52	24	6/14/2024 12:22	20
6/14/2024 11:53	24	6/14/2024 12:23	20
6/14/2024 11:54	24	6/14/2024 12:24	28
6/14/2024 11:55	26	6/14/2024 12:25	28
6/14/2024 11:56	26	6/14/2024 12:26	26
6/14/2024 11:57	18	6/14/2024 12:27	16
6/14/2024 11:58	18	6/14/2024 12:28	16
6/14/2024 11:59	20	6/14/2024 12:29	20
RESULTADOS			
TOTAL, EN UNA HORA			1219
PROMEDIO EN UNA HORA			20.32

Fuente: Topografía & Consultora Ambiental (ECA), 2024.

5.7.1 Ruido

En la línea base de ruido ambiental se estableció un (1) punto de monitoreo en el área de influencia del proyecto, la misma se ubicó en las coordenadas UTM 17P (334816.66 m E, 937580.82 m N). La fecha de medición fue el 14 de junio de 2024 por el laboratorio acreditado Topografía &

Consultora Ambiental. El método utilizado se basó en la medición con sonómetro con un tiempo de duración de sesenta (60) minutos. En la sección de anexos, se presenta el informe completo.

Figura 5-39. Registro fotográfico del monitoreo de Ruido Ambiental



Fuente: Topografía & Consultora Ambiental (ECA), 2024.

Los resultados de las campañas de monitoreo de ruido ambiental fueron comparados con los limites Decreto Ejecutivo N° 306 del 4 de enero de 2002, artículo 9: Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluará así:

- Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.
- Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental.
- Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A, sobre el ruido de fondo o ambiental.

Igualmente, los resultados de las campañas de monitoreo de ruido ambiental fueron comparados con los limites Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, que determina los niveles de ruido para las áreas residencias e industriales. Ver límites de la Norma, en la tabla a continuación:

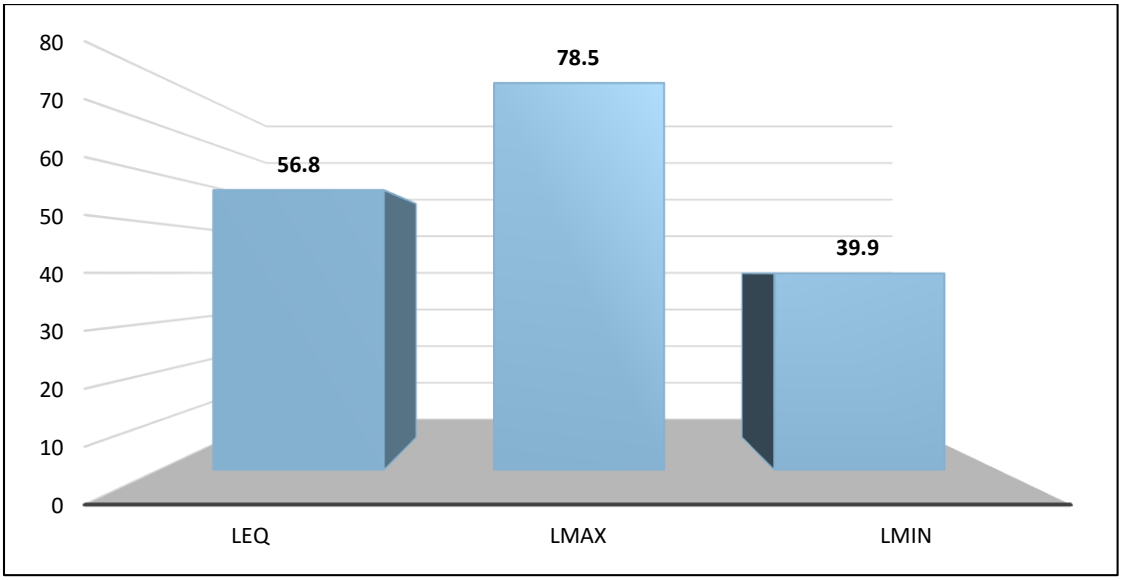
Tabla 5-10. Límites máximos establecidos en el D.E. No. 1 del 15 de enero de 2004

Horario		Decibeles
Diurno	De 6:00 a.m. hasta las 9:59 p.m.	60 dBA
Nocturno	De 10:00 p.m. hasta las 5:59 a.m.	50 dBA

Fuente: Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004.

El nivel del ruido ambiental reportado durante el horario diurno es de 56.8 dBA, va**lor que está por debajo** de los límites permisibles del Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004. Ver gráfica a continuación:

Gráfica 5-1. Resultados del monitoreo de Ruido Ambiental



Fuente: Topografía & Consultora Ambiental (ECA), 2024.

5.7.2 Vibraciones

En la línea base de ruido ambiental se estableció un (1) punto de monitoreo en la zona de influencia del proyecto, la misma se ubicó en las coordenadas UTM 17P (334816.66 m E, 937580.82 m N). La fecha de medición fue el 14 de junio de 2024 por el laboratorio Topografía & Consultora Ambiental (ECA). La metodología utilizada fue la ISO 4866-2010 con un tiempo de duración del muestreo fue de sesenta (60) minutos. En la sección de anexos, se presenta el informe completo del monitoreo realizado.

Figura 5-40. Registro fotográfico del monitoreo de vibraciones



Fuente: Topografía & Consultora Ambiental (ECA), 2024.

Como resultado de las mediciones de vibración ambiental ejecutadas en el área de influencia del proyecto, se obtuvo que los valores obtenidos se encuentran dentro de los límites permisibles.

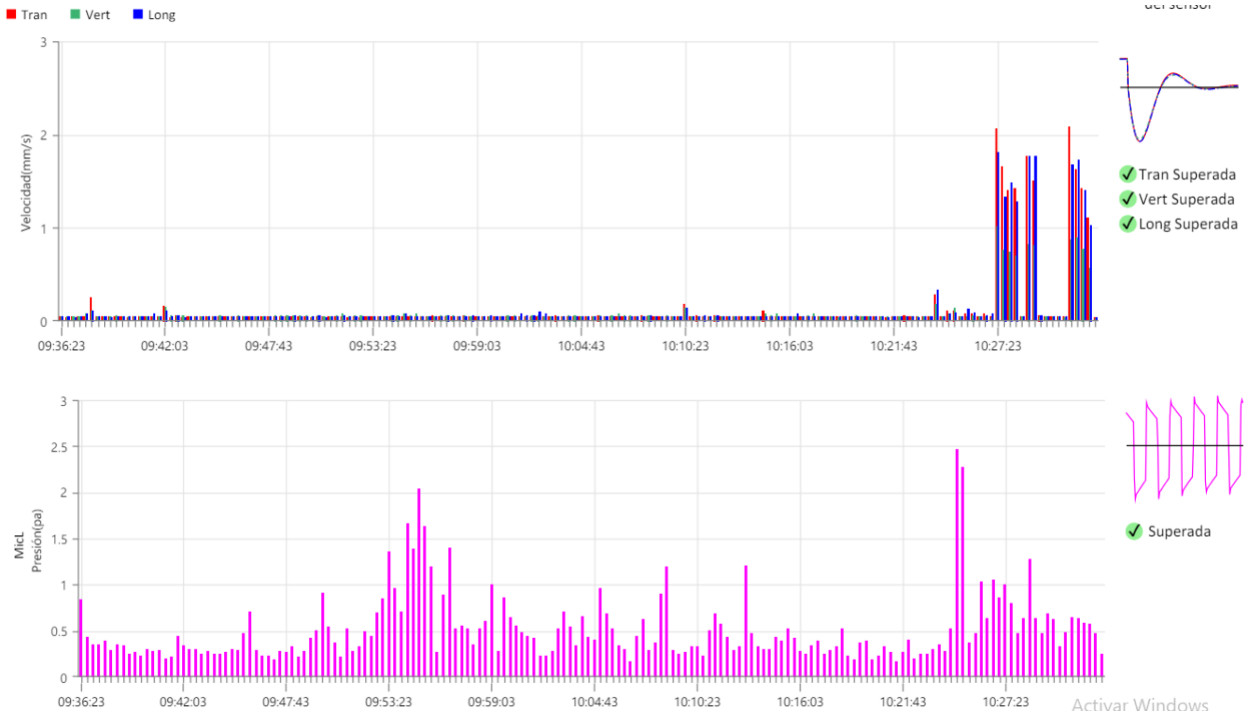
Tabla 5-11. Resultados del monitoreo de vibraciones

Afectación en estructuras (mm/s)	Frecuencias (Hz)	Análisis	
		Eje dominante	Frecuencia (Hz)
Valores obtenidos	Valores obtenidos	T:2.081	> 100
T: 2.081	100	Sobre presión del aire (dB)	101.8
V: 1.017	85.3	**Límite**	
L: 1.805	>100	50 mm/s a 4 Hz o más	

Fuente: Topografía & Consultora Ambiental (ECA), 2024.

En la Gráfica 5-2 se presentan los gráficos de la medición realizada en el punto monitoreado.

Gráfica 5-2. Resultados del monitoreo de vibraciones



Fuente: Topografía & Consultora Ambiental (ECA), 2024.

5.7.3 Olores

Con el objetivo de determinar la intensidad del olor, se realizaron tres mediciones en un (1) punto dentro del área de influencia del proyecto y se realizó una campaña de monitoreo. Los muestreos en campo y el posterior análisis de la intensidad del olor se realizó por EnviroLab, S.A., laboratorio de higiene ambiental y ocupacional acreditado por el Consejo Nacional de Acreditación de Panamá bajo la norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, (certificado de acreditación, con código LE-019).

Para el análisis de la intensidad del olor se utilizó como método la Olfatometría de campo, cuantificación de la intensidad de olor, en base a la relación dilución hasta el umbral (D/T Dilution-to-threshold), bajo una instrumentación de Olfatómetro de campo, Nasal Ranger, N° de serie 90202373.

Las coordenadas de ubicación del sitio de muestreo, se presenta a continuación:

Tabla 5-12. Ubicación del punto de monitoreo de intensidad del olor

Punto	Ubicación	Coordenadas UTM		Registro fotográfico
		Este	Norte	
1	Área del proyecto	334791	937598	

Fuente: Envirolab, S.A. 2024.

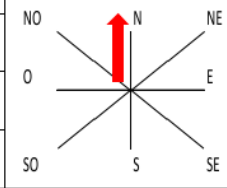
En el punto evaluado, la **intensidad del olor se encuentra por debajo del nivel permitido** para áreas de tipo agropecuario según el Anteproyecto de Normas para el Control de Olores Molestos 2006.

Figura 5-41. Resultados de la prueba de intensidad de olor

Punto 1	Zonificación:	Coordenadas UTM	Zona 17 P
Área del Proyecto	Residencial	334791	937598

Hora	Medición	D/T						
		60	30	15	7	4	2	<2
9:20 a. m.	1	-	-	-	-	-	-	X
9:25 a. m.	2	-	-	-	-	-	-	X
9:30 a. m.	3	-	-	-	-	-	-	X

Condiciones climáticas

Cielo		Precipitaciones		Dirección del viento	Velocidad del viento	
-	Soleado	X	Ninguna		X	Calma (<0,4 m/s)
X	Nublado	-	Lluvia		-	Brisa ligera (0,44 m/s – 2,2 m/s)
-	Parcialmente nublado				-	Viento moderado (2,2 m/s – 6,7 m/s)
					-	Viento fuerte (>6,7 m/s)

Temperatura, [°C]	28,3	Humedad relativa, [%]	70,4	Presión barométrica, [mmHg]	737,1

Fuente: Envirolab, S.A. 2024.

Para información más detallada, el Informe de Ensayo Olfatometría de Campo se presenta en la sección de anexos.

5.8 Aspectos Climáticos

El sitio cuenta con un clima subecuatorial con estación seca según la taxonomía de A. McKay (2000), se presenta como el clima de mayor extensión en Panamá. Es cálido, con promedios anuales de temperatura de 26.5 a 27.5 °C en las tierras bajas (< 20 msnm), en tanto que para las tierras altas (aprox. 1,000 m) la temperatura puede llegar a 20°C. Se encuentra en las tierras bajas y montañosas hasta 1,000 metros de altura en la vertiente del Pacífico en Chiriquí.

A continuación, se describirán los aspectos climáticos, el riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático, y los análisis e identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.

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

Precipitación

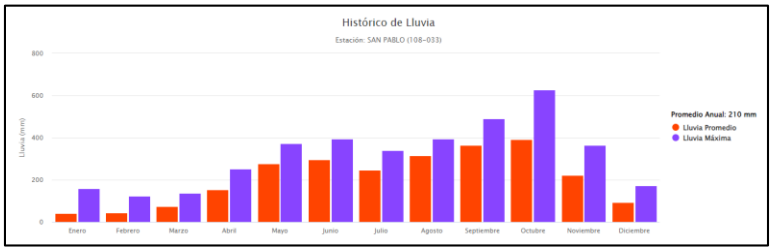
La Tabla 5-13 presenta datos sobre la precipitación máxima y promedio mensual (en milímetros) registrada en la Estación San Pablo. La precipitación máxima más alta se observa en octubre con 626.6 mm, mientras que el promedio más alto de lluvia ocurre también en octubre con 392.8 mm. La precipitación es considerablemente alta de mayo a octubre, con máximos que van desde 252.9 mm en abril hasta 489.6 mm en septiembre y promedios que varían de 153.7 mm en marzo a 365.3 mm en septiembre. Los meses de menor precipitación son enero, febrero, y diciembre, con máximos de 158.7 mm, 124.4 mm y 173.3 mm respectivamente, y promedios de 41.3 mm, 45 mm y 92.2 mm. El promedio anual corresponde a 210 mm.

Tabla 5-13. Histórico de lluvia en la Estación San Pablo

Lluvia	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Máxima	158.7	124.4	137.7	252.9	371.5	393.4	338.4	394.3	489.6	626.6	364.6	173.3
Promedio	41.3	45	73	153.7	277.7	295.3	247	315	365.3	392.8	221.3	92.2

Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, (IMHPA).

Figura 5-42. Histórico de lluvia en la Estación San Pablo



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, (IMHPA).

Temperatura

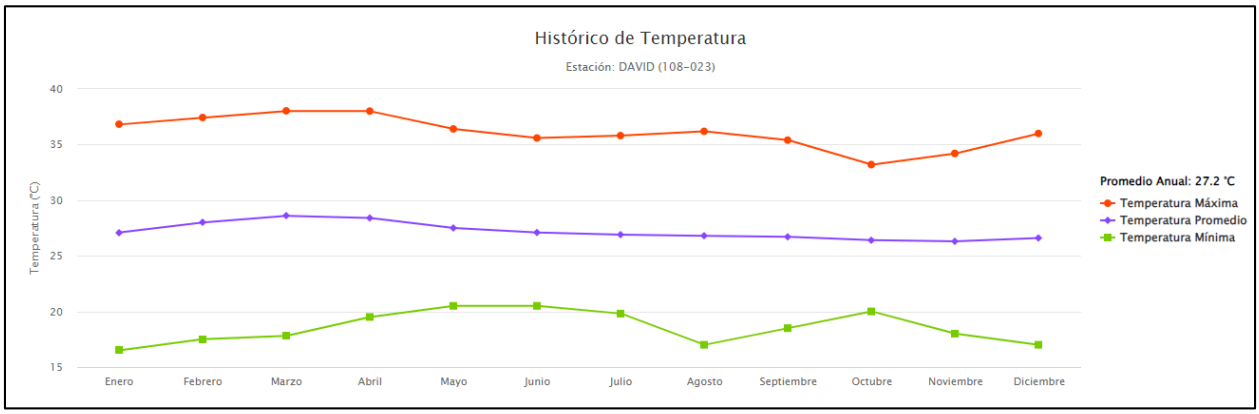
La Tabla 5-14 proporciona datos sobre la temperatura máxima, promedio y mínima (en grados Celsius) a lo largo de los meses del año. La temperatura máxima más alta se registra en marzo con 38°C, mientras que las temperaturas máximas más bajas ocurren en octubre con 33.2°C. La temperatura promedio se mantiene relativamente constante, fluctuando entre 26.3°C en noviembre y 28.6°C en marzo. La temperatura mínima más alta se observa en mayo y junio con 20.5°C, y la más baja en agosto y diciembre con 17°C. El promedio anual corresponde a 27.2 °C.

Tabla 5-14. Histórico de temperatura en la estación de David

Temperatura	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Máxima	36.8	37.4	38	38	36.4	35.6	35.8	36.2	35.4	33.2	34.2	36
Promedio	27.1	28	28.6	28.4	27.5	27.1	26.9	26.8	26.7	26.4	26.3	26.6
Mínima	16.5	17.5	17.8	19.5	20.5	20.5	19.8	17	18.5	20	18	17

Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, (IMHPA).

Figura 5-43. Histórico de temperatura en la estación de David



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, (IMHPA).

Humedad

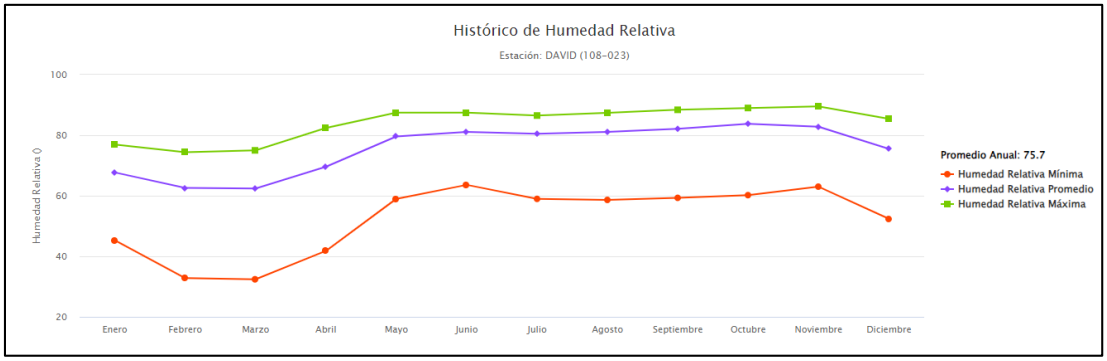
La Tabla 5-15 proporciona valores de humedad máxima, promedio y mínima para cada mes del año. La humedad máxima varía desde 74.4% en febrero hasta 89.5% en noviembre. La humedad promedio oscila entre 62.4% en marzo y 83.8% en octubre. La humedad mínima es más baja en marzo con 32.4% y alcanza su punto más alto en junio con 63.6%.

Tabla 5-15. Histórico de humedad en la Estación de David

Humedad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Máxima	76.9	74.4	75	82.4	87.5	87.5	86.5	87.4	88.4	89	89.5	85.4
Promedio	67.7	62.6	62.4	69.6	79.6	81.1	80.5	81.1	82.1	83.8	82.8	75.5
Mínima	45.3	32.8	32.4	41.8	59	63.6	59	58.6	59.3	60.2	63	52.4

Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, (IMHPA).

Figura 5-44. Histórico de humedad en la Estación de David

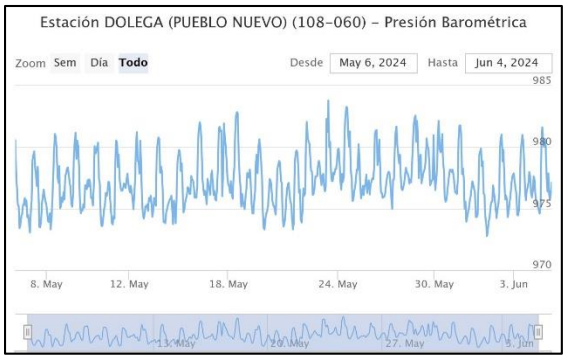


Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, (IMHPA).

Presión atmosférica

Dentro la Cuenca Hidrográfica No. 108 Río Chiriquí, existe solo una estación meteorológica que registra presión; por lo cual, se tomará como referencia la estación meteorológica de Dolega (Pueblo Nuevo), la cual registra 977.1 mbar promedio durante el mes mayo a junio del 2024.

Figura 5-45. Presión atmosférica en la Estación Dolega (Pueblo Nuevo)



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, (IMHPA).

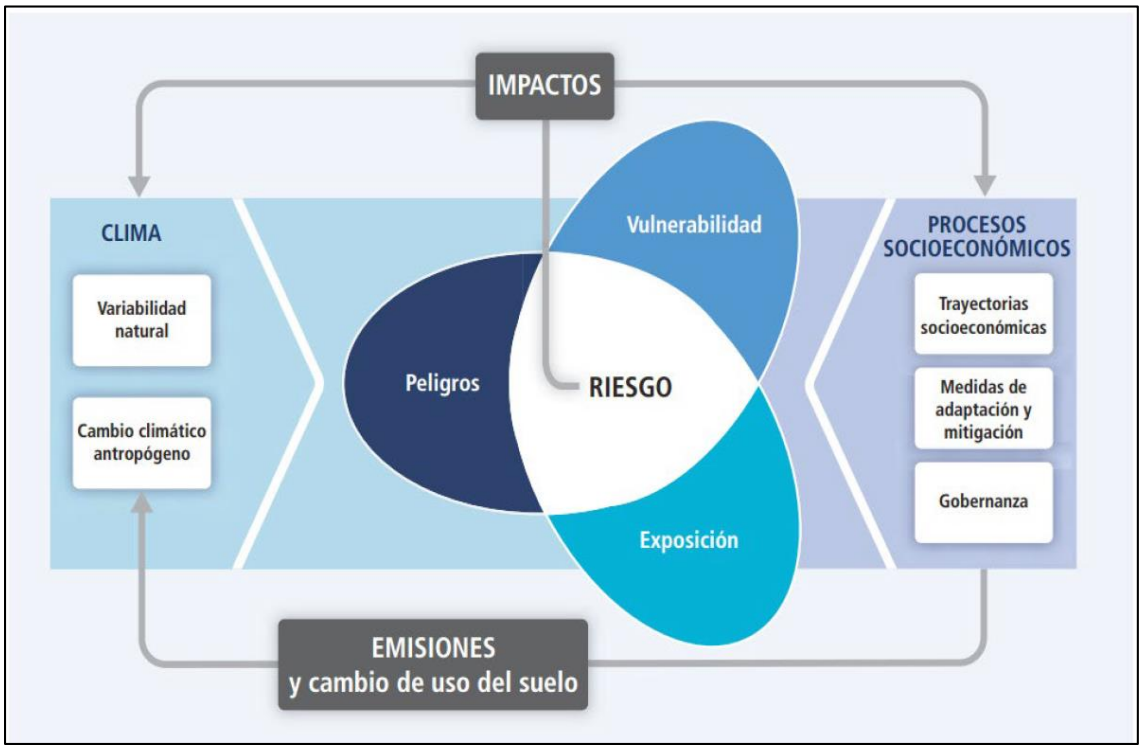
5.8.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia

El riesgo se puede definir como el potencial que a causa de algún peligro climático produzca consecuencias adversas sobre las personas o aquellas valoran. El potencial del riesgo depende la amenaza, exposición y vulnerabilidad.

La gestión del riesgo y vulnerabilidad por cambio climático se centran, en la reducción de la exposición y la vulnerabilidad y en fortalecer las capacidades de resiliencia con el fin de disminuir los potenciales impactos adversos. Este es un proceso dinámico que exige un esfuerzo permanente por parte de las empresas publico/privadas y el gobierno acompañado de sus ministerios para pasar de vulnerabilidad a la resiliencia.

A continuación, se presentan los factores concurrentes a la generación del riesgo en el caso de eventos climáticos o meteorológicos que son a su vez modificados por el proceso de Cambio Climático definidos por el IPCC.

Figura 5-46. Riesgo por Cambio Climático



Fuente: IPCC., 2014.

El objetivo de esta sección es analizar cómo el proyecto es susceptible a ser afectado por posibles riesgos climáticos. Esto incluye considerar la sensibilidad de las infraestructuras y los recursos naturales presente y futura.

Evaluación de la sensibilidad

La sensibilidad de un proyecto debe determinarse en relación con las variables climáticas y sus efectos secundarios sobre la infraestructura y sistemas asociados. Es de naturaleza la existencia de distintos proyectos es por eso por lo que la identificación de cuales son aquellos efectos, resultados del cambio climático que podrían llegar a afectar el funcionamiento de la infraestructura y los servicios que esta ofrece.

Para desarrollar el análisis de vulnerabilidad, de acuerdo con la "Guía técnica de cambio climático para proyectos de inversión pública" (2022) en primer lugar, se identificaron los elementos sensibles en el ámbito ambiental, social y sociocultural en el área de influencia del proyecto. De esta forma, se presentan aquellas variables climáticas impulsoras del riesgo y las amenazas climáticas que podrían llegar a afectar el funcionamiento de la infraestructura y los servicios que esta ofrece.

Tabla 5-16. Principales variables climáticas y amenazas relacionadas al cambio climático

Variables climáticas impulsoras de riesgos	Efectos secundarios/amenazas
▪ Temperatura promedio anual, estacional o mensual ▪ Temperaturas extremas, frecuencia y magnitud ▪ Velocidad promedio del viento ▪ Velocidad máxima de viento ▪ Humedad ▪ Radiación solar ▪ Precipitación/disminución/aumento/extremos de lluvias	▪ Aumento del nivel del mar ▪ Inundaciones ▪ Deslizamientos de tierra ▪ Erosión de suelos ▪ Erosión costera ▪ Cambios en la composición de los suelos ▪ Disponibilidad de agua ▪ Tormentas (localización e intensidad) ▪ Incendios forestales ▪ Calidad del aire ▪ Cambios en la duración de estaciones

Fuente: El Consultor, 2024. A partir del Ministerio de Ambiente, 2022. Guía Técnica de Cambio Climático para proyectos de infraestructura de inversión pública.

Una vez revisada la Guía Técnica de Cambio Climático para proyectos de infraestructura de inversión pública, se identificó los posibles riesgos climáticos que puedan afectar directamente al proyecto, utilizando como referencia la siguiente tabla:

Tabla 5-17. Posibles riesgos climáticos que puedan afectar al proyecto

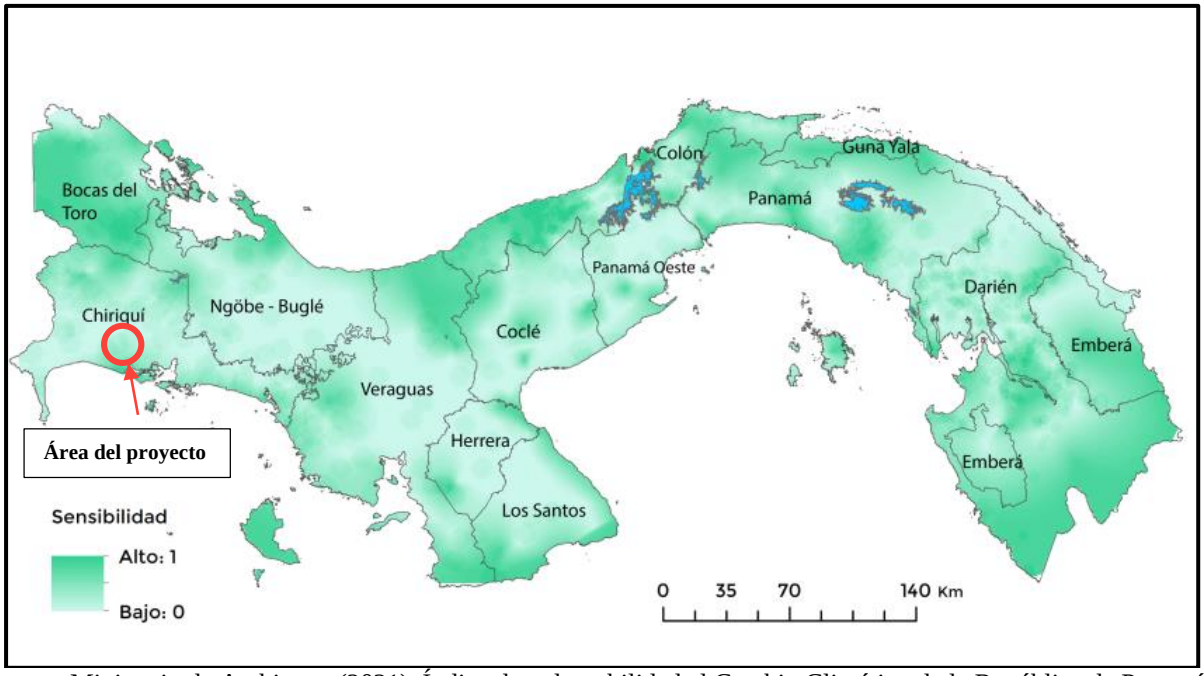
Grupo de amenaza/peligro	Tipo principal	Riesgo Climático	Amenaza en Proyecto (Si o No)
Hidrometeorología	Precipitación Máx.	Inundación	Sí
		Desplazamiento	Sí
	Precipitación Mín.	Sequía	Sí
	Viento	Máx. ráfaga de vientos	Sí
	Tormenta eléctrica	Relámpagos	Sí
	Temperatura Máx.	Incendio forestal	Sí
Oceanográfica	Dinámica Marina	Inundaciones por subida del mar	No
Geofísica	Movimiento de masas	Deslizamiento de tierras y/o rocas	Sí
		Hundimiento	Sí

Fuente: El Consultor, 2024. A partir de Ministerio de Ambiente, 2024.

En el informe Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá 2021, se realizó un mapa de sensibilidad al cambio climático donde se tomó en cuenta variables de deforestación y áreas protegidas.

La Figura 5-47, presenta el mapa de sensibilidad al cambio climático para toda la república de Panamá y específicamente el área del proyecto.

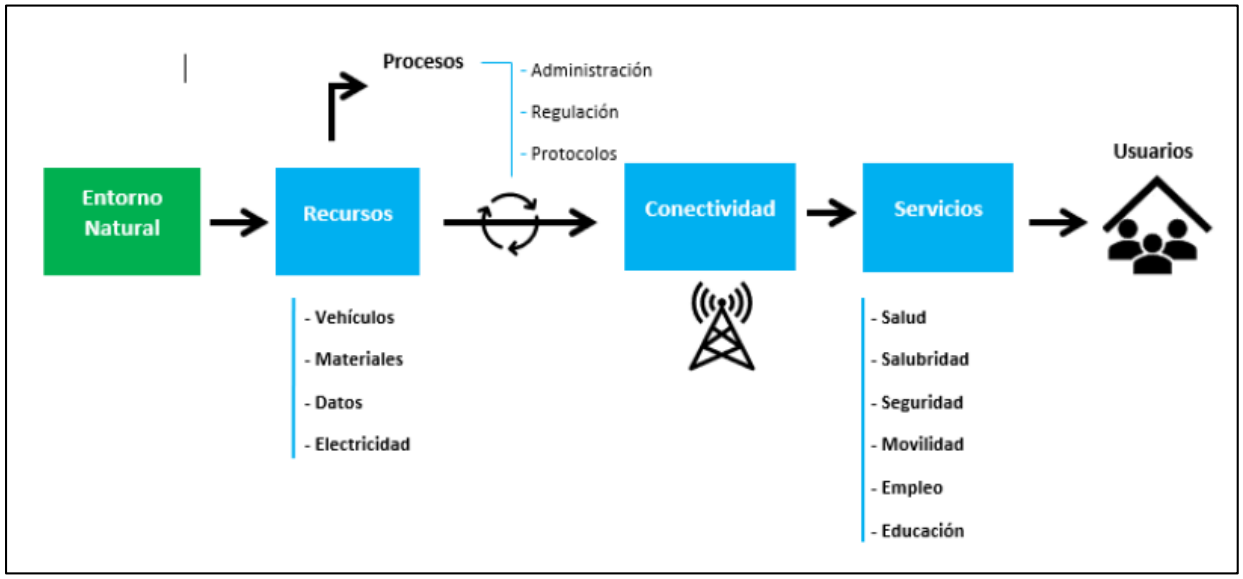
Figura 5-47. Sensibilidad al Cambio Climático República de Panamá



Fuente: Ministerio de Ambiente. (2021). Índice de vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá.

La sensibilidad del proyecto ante los efectos relacionados al cambio climático debe ser evaluado sistémicamente a través de cuatro importantes elementos que componen cadenas productivas: activos y bienes en el sitio, procesos, servicios (procesos, mercado, demanda) e insumos (agua, energía, otros).

Figura 5-48. Elementos que componen las cadenas productivas



Fuente: Ministerio de Ambiente, 2020. Guía Técnica de Cambio Climático para proyectos de infraestructura de inversión pública.

Una vez establecidas las variables climáticas con sus posibles efectos sobre los elementos de la cadena productiva se debe categorizar la sensibilidad otorgando puntajes subjetivos a cada cruce de acuerdo con la naturaleza del proyecto. Las siguientes descripciones brindan orientación sobre la determinación de puntajes subjetivos que deben ser evaluados:

- **Sensibilidad Alta:** Las variables climáticas pueden tener un impacto significativo en los bienes, procesos y/o servicios, recursos y suministros del proyecto. Se representará en la matriz de sensibilidad con color rojo.
- **Sensibilidad Media:** La variable de peligro climático puede tener un ligero impacto en los activos, procesos, servicios, recursos y suministros. Se representará en la matriz de sensibilidad con color amarillo.
- **Sensibilidad Baja:** Ninguna variable climática parece tener efecto sobre la infraestructura o los procesos y/o servicios ofrecidos por el proyecto. Se representará en la matriz de sensibilidad con color verde.

Tabla 5-18. Categorización de sensibilidad

Sensibilidad	Color asignado
Alta	
Media	
Baja	

Fuente: El Consultor, 2024. A partir del Ministerio de Ambiente. (2020). Guía Técnica de Cambio Climático para proyectos de infraestructura de inversión pública.

Una vez identificadas las amenazas asociadas al cambio climático, los elementos naturales y de la infraestructura del proyecto parte del área de influencia, se determina la sensibilidad de dichos componentes a las variables climatológicas proyectadas a futuro mediante una matriz, los resultados de la evaluación se presentan a continuación para las fases de construcción del proyecto.

Tabla 5-19. Matriz de Sensibilidad Climática (efectos secundarios/amenazas relacionadas al cambio climático)

Elementos de sensibilidad	Conexiones de transporte	Productos/ servicios	Suministro del proyecto (agua, energía, otros)	Bienes de infraestructura
Incremento en las temperaturas promedio				
Incremento extremo temperaturas				

Elementos de sensibilidad	Conexiones de transporte	Productos/ servicios	Suministro del proyecto (agua, energía, otros)	Bienes de infraestructura
Cambio en los patrones de lluvia				
Velocidad promedio del viento				
Velocidad máxima del viento				
Humedad				
Radiación solar				
Aumento del nivel del mar				
Temperaturas oceánicas				
Inundaciones				
Inundaciones (costeras y fluviales)				
Deslizamientos de tierra				
Erosión de suelos				
Erosión costera				
Cambios en la composición de los suelos				
Disponibilidad de agua				
Tormentas (localización e intensidad)				
Incendios forestales				
Calidad del aire				
Cambios en la duración de estaciones				

Fuente: El Consultor, 2024. A partir de Ministerio de Ambiente, 2022.

El área del proyecto presenta una sensibilidad media, y es debido a que, por los desarrollos residenciales en toda el área de San Pablo Viejo, se ha eliminado la cobertura boscosa que hace que el territorio esté menos expuesto a los efectos del cambio climático, debido a los servicios ambientales asociados como el control de la temperatura, la calidad del aire y el agua, resistencia de los suelos ante inundaciones, entre otros. Es por esto, que el área del proyecto es considerada como de vulnerabilidad media, ya que el uso de suelo agrícola está ligado a la degradación de los suelos y las tierras degradadas, aumentan la sensibilidad ante el cambio climático. Este proyecto colinda con un cuerpo de agua por lo cual será necesario conservar la cobertura boscosa ribereña

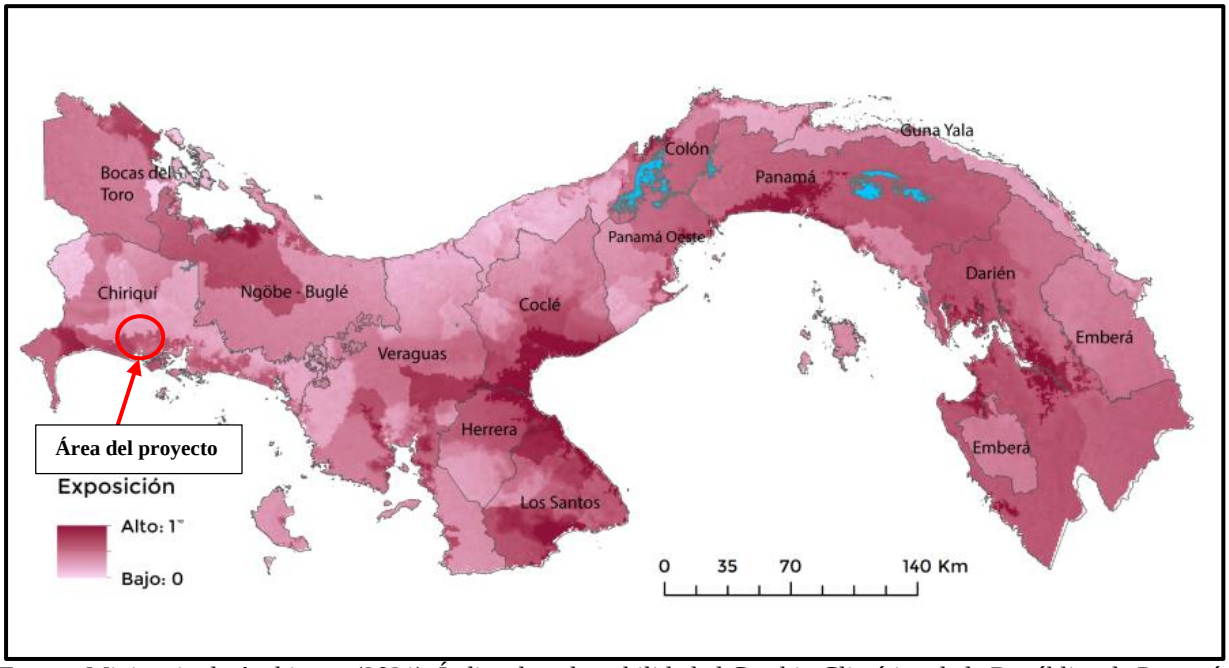
al momento de las actividades de construcción, para minimizar así las futuras afectaciones en la infraestructura ya sea por condiciones climáticas que se presenten.

5.8.2.1 Análisis de Exposición

Seguido de la identificación de la sensibilidad, se debe proseguir evaluando la "Exposición" del proyecto y los servicios que este ofrece ante amenazas climáticas en el sitio donde se planea desarrollar la obra. La evaluación de exposición debe concentrarse en recopilar una serie de datos que permitan identificar aquellas amenazas y la relación de la localización geográfica en las ubicaciones planeadas del proyecto. Por lo cual, se evaluarán los datos de entrada para la evaluación ante la exposición ya que deben ser recopiladas de acuerdo con las variables climáticas.

En el mapa de exposición al cambio climático donde se presentan los resultados de cada componente de vulnerabilidad en la República de Panamá. Los resultados muestran zonas con un color acentuado sobre las costas de la Región del Pacífico Occidental donde la combinación de factores de exposición considera la exposición a la vulnerabilidad por el ascenso del nivel del mar. De igual forma, se exhibe que la provincia de Chiriquí presenta condiciones de exposición media ante una mayor frecuencia de inundaciones.

Figura 5-49. Exposición al cambio climático en la República de Panamá



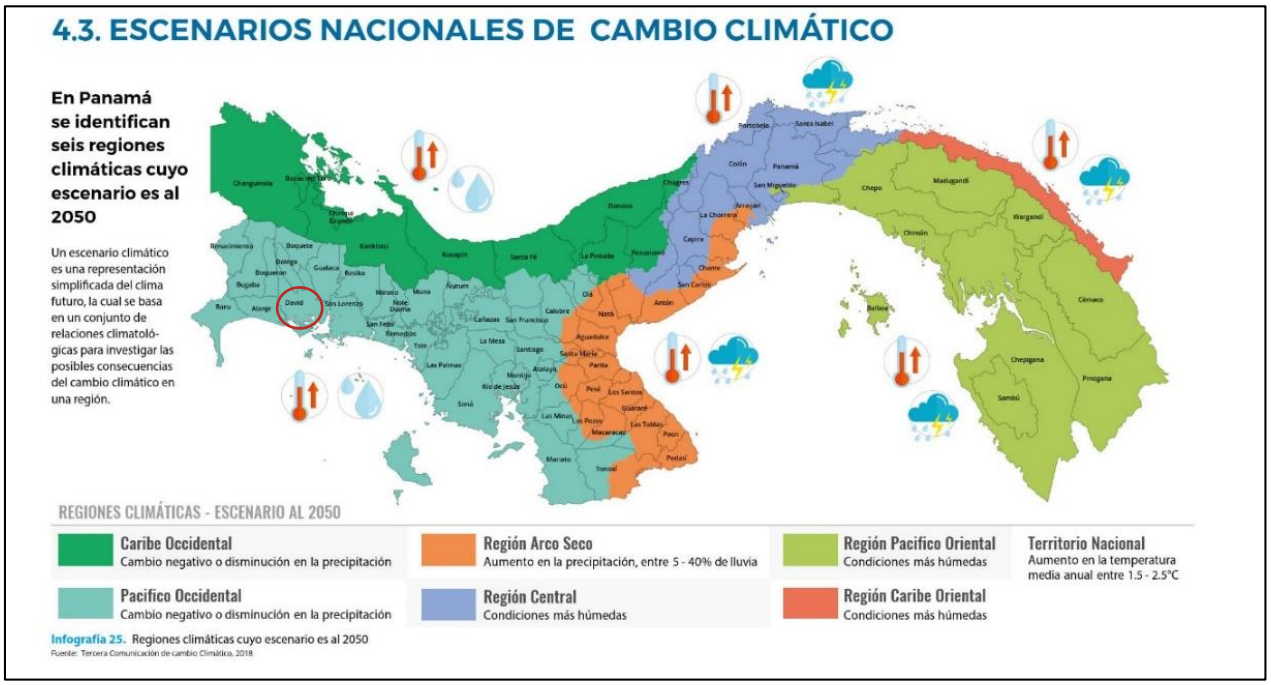
Fuente: Ministerio de Ambiente. (2021). Índice de vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá.

Exposición de la Región Climática en el área de influencia del proyecto

En Panamá se identifican seis (6) regiones climáticas cuyo escenario es al 2050. Un escenario climático es una representación simplificada del clima futuro, la cual se basa en un conjunto de relaciones climatológicas para investigar las posibles consecuencias del cambio climático en una región.

A nivel regional, el proyecto se ubica en la región del Pacífico Occidental el cual señala cambio negativo o disminución en la precipitación. Sus cursos de agua desembocan en el Pacífico y sus rangos de precipitación oscilan entre 1,000 y 3,000 mm/año; para el caso del norte de Chiriquí, alcanzan hasta los 6,000 mm/año. Ver figura a continuación:

Figura 5-50. Regiones climáticas cuyo escenario es al 2050



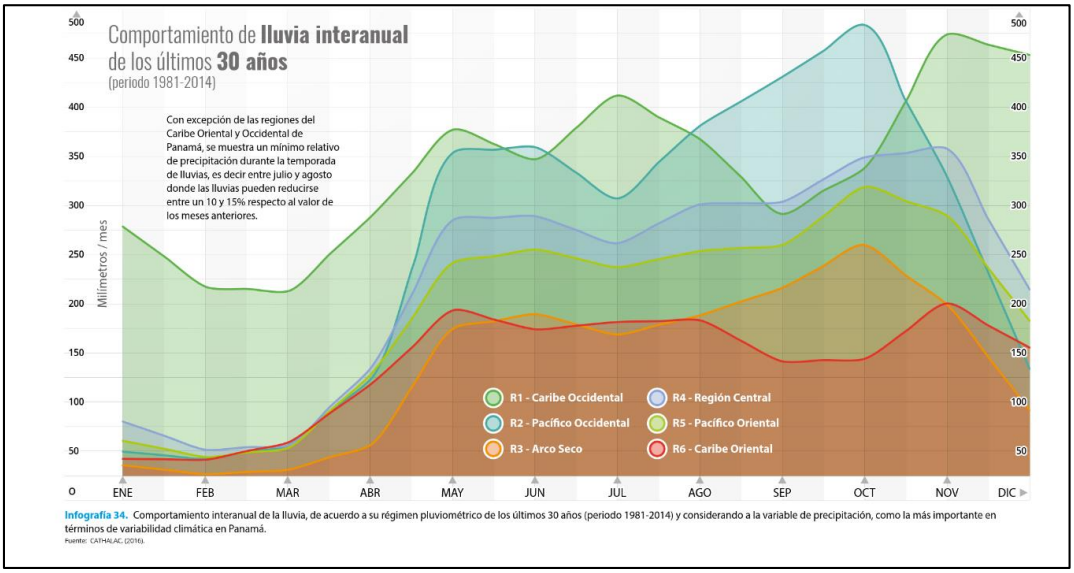
Fuente: Ministerio de Ambiente. (2019). Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2050.

En la Figura 5-51 se presenta el comportamiento interanual de la lluvia, de acuerdo con su régimen pluviométrico de los últimos 30 años (periodo 1981-2014) y considerando a la variable de precipitación, como la más importante en términos de variabilidad climática en Panamá, donde detalla que las precipitaciones en Panamá son por lo general altas, pero difieren de una vertiente a otra.

En el Pacífico Occidental, las precipitaciones muestran un mínimo relativo de precipitaciones durante la temporada de lluvias, es decir entre julio y agosto, donde las lluvias pueden reducirse entre un 10% y 15% respecto al valor de los meses anteriores.

El comportamiento interanual de la lluvia, de acuerdo a su régimen pluviométrico de los últimos 30 años, se presenta a continuación:

Figura 5-51. Comportamiento interanual de la lluvia, de acuerdo a su régimen pluviométrico de los últimos 30 años (periodo 1981-2014)



Infografía 34. Comportamiento interanual de la lluvia, de acuerdo a su régimen pluviométrico de los últimos 30 años (periodo 1981-2014) y considerando a la variable de precipitación, como la más importante en términos de variabilidad climática en Panamá.
Fuente: CATHALAC, (2016).

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

En esta región los principales impactos del cambio climático identificados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 5-20. Principales impactos del cambio climático en la Región del Pacífico Occidental

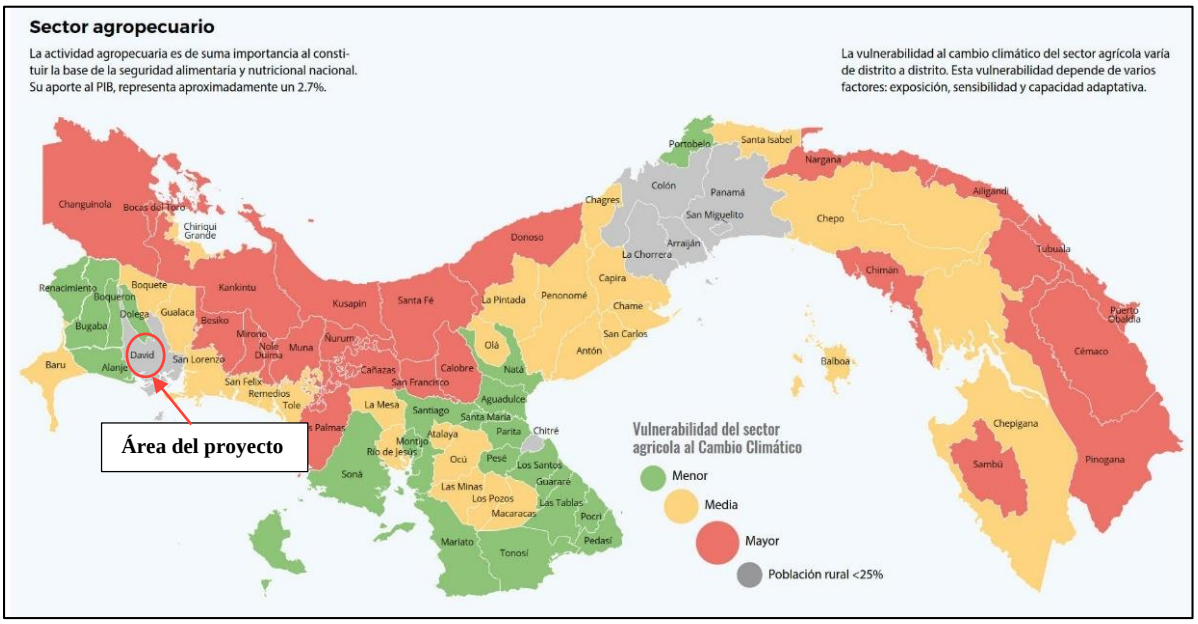
Sistemas asociados	Principales impactos
Recursos hídricos	▪ Aumento en la frecuencia de fenómenos de precipitación extremos
Zonas costeras	▪ Exposición a la instrucción marina ▪ Inundaciones por eventos de mareas altas
Agricultura	▪ Disminución en la disponibilidad de agua en sus áreas de siembras ▪ Propagación de plagas y enfermedades en los cultivos ▪ Afectación, perdida y/o reducción de las cosechas ▪ Procesos de sequía y degradación del suelo ▪ Propagación de plagas y enfermedades en los cultivos ▪ Afectación, pérdida y/o reducción de las cosechas ▪ Modificación de los periodos de cosecha y siembra

Sistemas asociados	Principales impactos
	▪ Procesos de sequía y degradación del suelo ▪ Afectación, pérdida y/o reducción de las cosechas ▪ Propagación de plagas y enfermedades en los cultivos ▪ Modificación de los periodos de cosecha y siembra ▪ Intensas precipitaciones ▪ Erosión del suelo ante lluvias ▪ Aumento de estrés hídricos y térmico ▪ Intensas precipitaciones ▪ Erosión del suelo ante lluvias.
Ciudades prioritarias	▪ Mayor susceptibilidad a inundaciones

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

El sector agropecuario es de suma importancia al constituir la base de la seguridad alimentaria y nutricional nacional. Su aporte al PIB representa un 2.7% aproximadamente. La vulnerabilidad al cambio climático del sector agrícola varía de distrito a distrito. Esta vulnerabilidad depende de varios factores: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa. La Figura 5-52 demuestra que el área de influencia del proyecto presenta una población rural <25%.

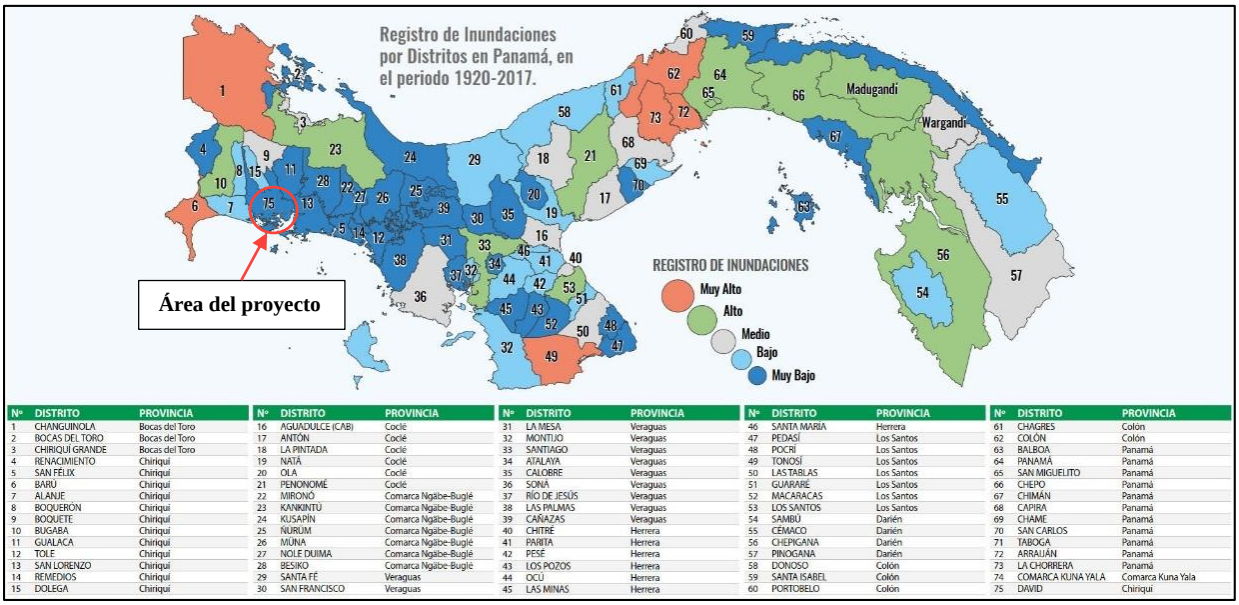
Figura 5-52. Vulnerabilidad al cambio climático del sector agrícola



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

En la Figura 5-53 se detalla el registro de inundaciones por distritos en la República de Panamá en el periodo de 1920 a 2017, donde el área de influencia del proyecto marca un registro **MUY BAJO**.

Figura 5-53. Vulnerabilidad y riesgo al cambio climático



Nº	DISTRITO	PROVINCIA
1	CHANGUINOLA	Bocas del Toro
2	BOCAS DEL TORO	Bocas del Toro
3	CHIRIQUÍ GRANDE	Bocas del Toro
4	RENACIMIENTO	Chiriquí
5	SAN FÉLIX	Chiriquí
6	BARÚ	Chiriquí
7	ALANJE	Chiriquí
8	BOQUERÓN	Chiriquí
9	BOQUETE	Chiriquí
10	BUGABA	Chiriquí
11	GUALACA	Chiriquí
12	TOLÉ	Chiriquí
13	SAN LORENZO	Chiriquí
14	REMEDIOS	Chiriquí
15	DOLEGA	Chiriquí
16	AGUADULCE (CAB)	Coclé
17	ANTÓN	Coclé
18	LA PINTADA	Coclé
19	NATÁ	Coclé
20	OLA	Coclé
21	PENONOMÉ	Coclé
22	MIRONÓ	Comarca Ngäbe-Buglé
23	KANKINTÚ	Comarca Ngäbe-Buglé
24	KUSAPÍN	Comarca Ngäbe-Buglé
25	ÑÜRÜM	Comarca Ngäbe-Buglé
26	MÜNA	Comarca Ngäbe-Buglé
27	NOLE DUIMA	Comarca Ngäbe-Buglé
28	BESIKO	Comarca Ngäbe-Buglé
29	SANTA FÉ	Veraguas
30	SAN FRANCISCO	Veraguas
31	LA MESA	Veraguas
32	MONTIJO	Veraguas
33	SANTIAGO	Veraguas
34	ATALAYA	Veraguas
35	CALOBRE	Veraguas
36	SONÁ	Veraguas
37	RÍO DE JESÚS	Veraguas
38	LAS PALMAS	Veraguas
39	CAÑAZAS	Veraguas
40	CHITRÉ	Herrera
41	PARITA	Herrera
42	PESÉ	Herrera
43	LOS POZOS	Herrera
44	OCÚ	Herrera
45	LAS MINAS	Herrera
46	SANTA MARÍA	Herrera
47	PEDASÍ	Los Santos
48	POCRÍ	Los Santos
49	TONOSÍ	Los Santos
50	LAS TABLAS	Los Santos
51	GUARARÉ	Los Santos
52	MACARACAS	Los Santos
53	LOS SANTOS	Los Santos
54	SAMBÚ	Darién
55	CÉMACO	Darién
56	CHEPIGANA	Darién
57	PINOGANA	Darién
58	DONOSO	Colón
59	SANTA ISABEL	Colón
60	PORTOBELO	Colón
61	CHAGRES	Colón
62	COLÓN	Colón
63	BALBOA	Panamá
64	PANAMÁ	Panamá
65	SAN MIGUELITO	Panamá
66	CHEPO	Panamá
67	CHIMÁN	Panamá
68	CAPIRA	Panamá
69	CHAMÉ	Panamá
70	SAN CARLOS	Panamá
71	TABOGA	Panamá
72	ARRAIJÁN	Panamá
73	LA CHORRERA	Panamá
74	COMARCA KUNA YALA	Comarca Kuna Yala
75	DAVID	Chiriquí

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

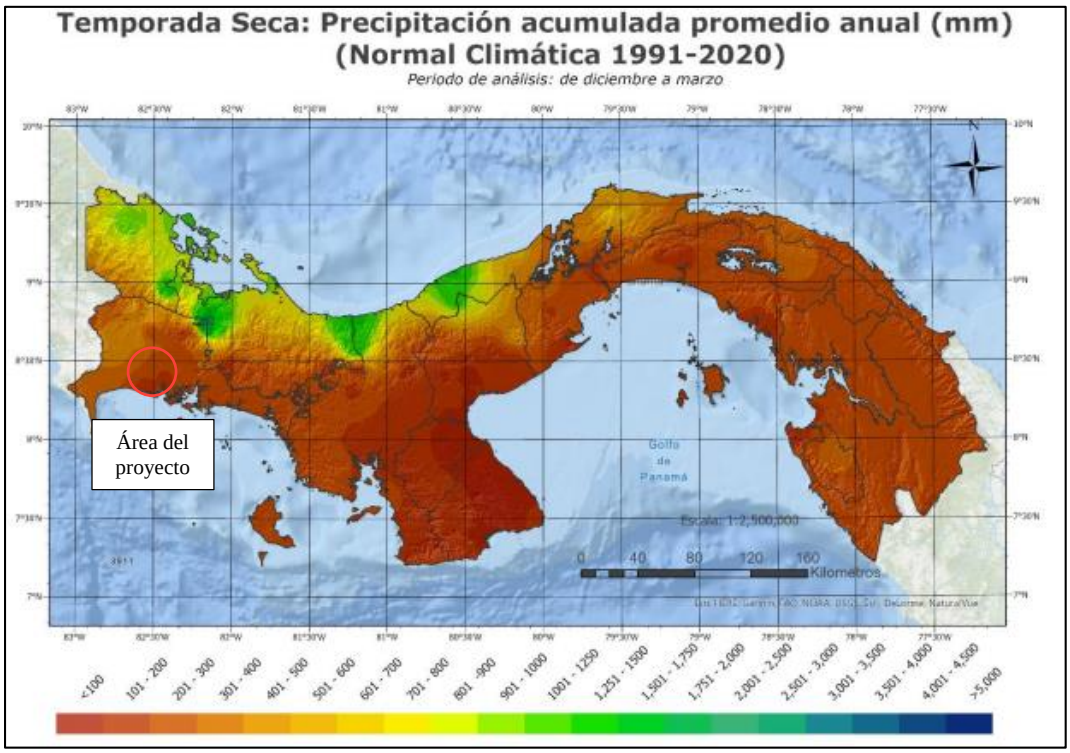
Escenarios de Cambio Climático para precipitación, temperatura (máxima y mínima) y ascenso del nivel del mar

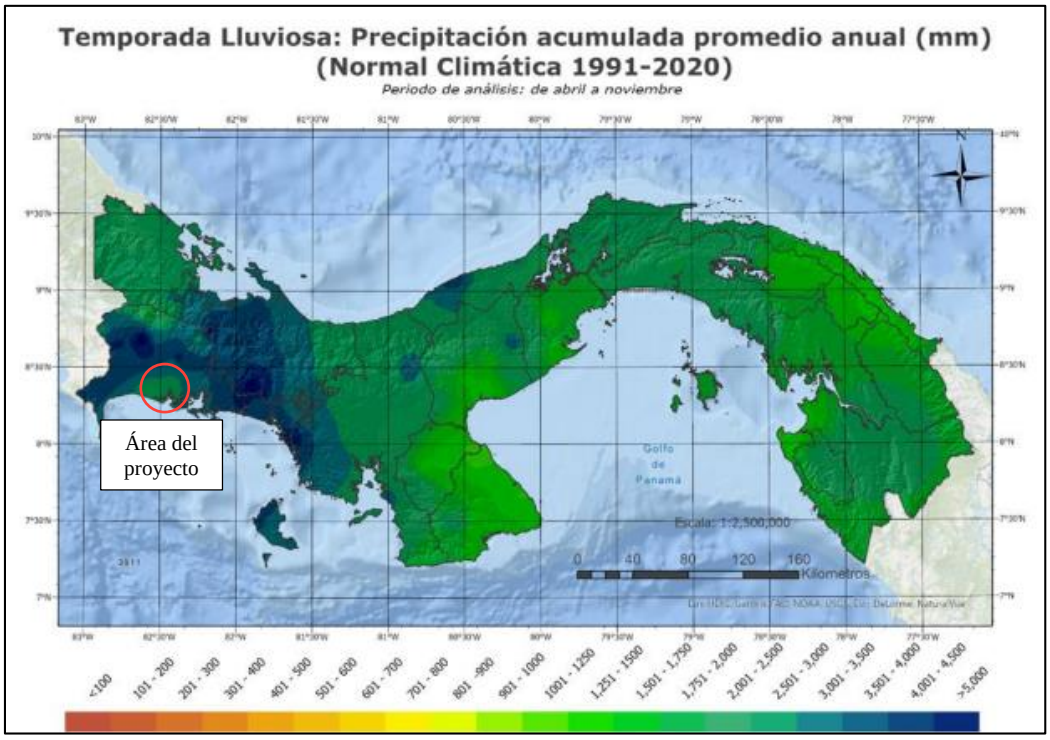
Según el Informe Escenarios de Cambio Climático para la República de Panamá 2030, 2040 y 2050, se ha distribuido un estudio por un periodo desde el 2030 hasta el 2070. En el mismo se presentan los escenarios seleccionados. A modo de tener conocimiento de las proyecciones climáticas, a continuación, se presentan las mismas en los tres periodos.

Precipitación

Los mapas que se muestran en la Figura 5-54 reflejan las Normales Climáticas 1991–2020 para la temporada seca (diciembre a marzo) y temporada lluviosa (abril a noviembre), respectivamente. En la región de Chiriquí se observa menor cantidad de mm para la temporada seca y en la lluviosa aumenta ligeramente.

Figura 5-54. Precipitación acumulada promedio anual 1991 – 2020

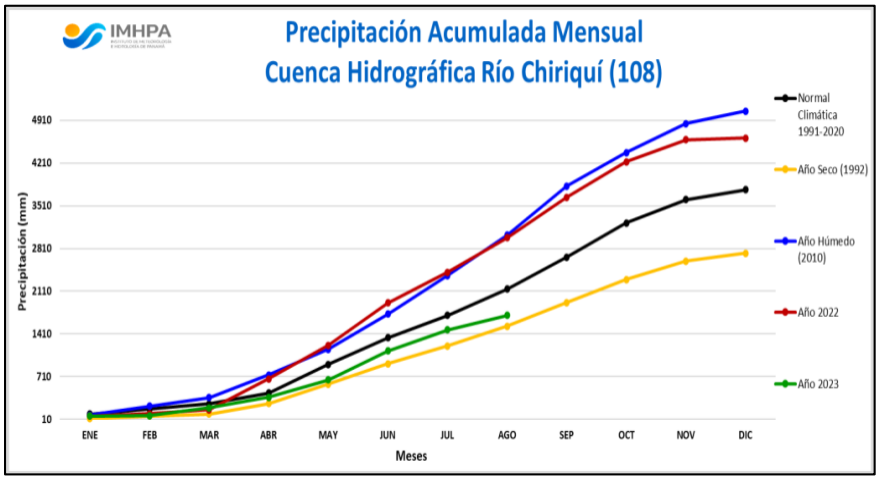




Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, 2023.

Según el Informe de Comportamiento de las lluvias en las cuencas hidrográficas de Panamá, en la Cuenca Hidrográfica Río Chiriquí, la precipitación mensual hasta abril 2023 se comportó de manera similar a la Climatología (1991-2020) y partir de mayo los acumulados mensuales están por debajo de la Normal Climática y muy cercano a los valores acumulado del año más seco (1992). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación, que oscila hasta el 20%, aproximadamente. El año 2022 se comportó de manera similar al año más húmedo hasta el mes de agosto, ya para los últimos meses del 2022 los valores acumulados mensuales estuvieron ligeramente por debajo del año más húmedo (2010), pero por arriba de la Climatología.

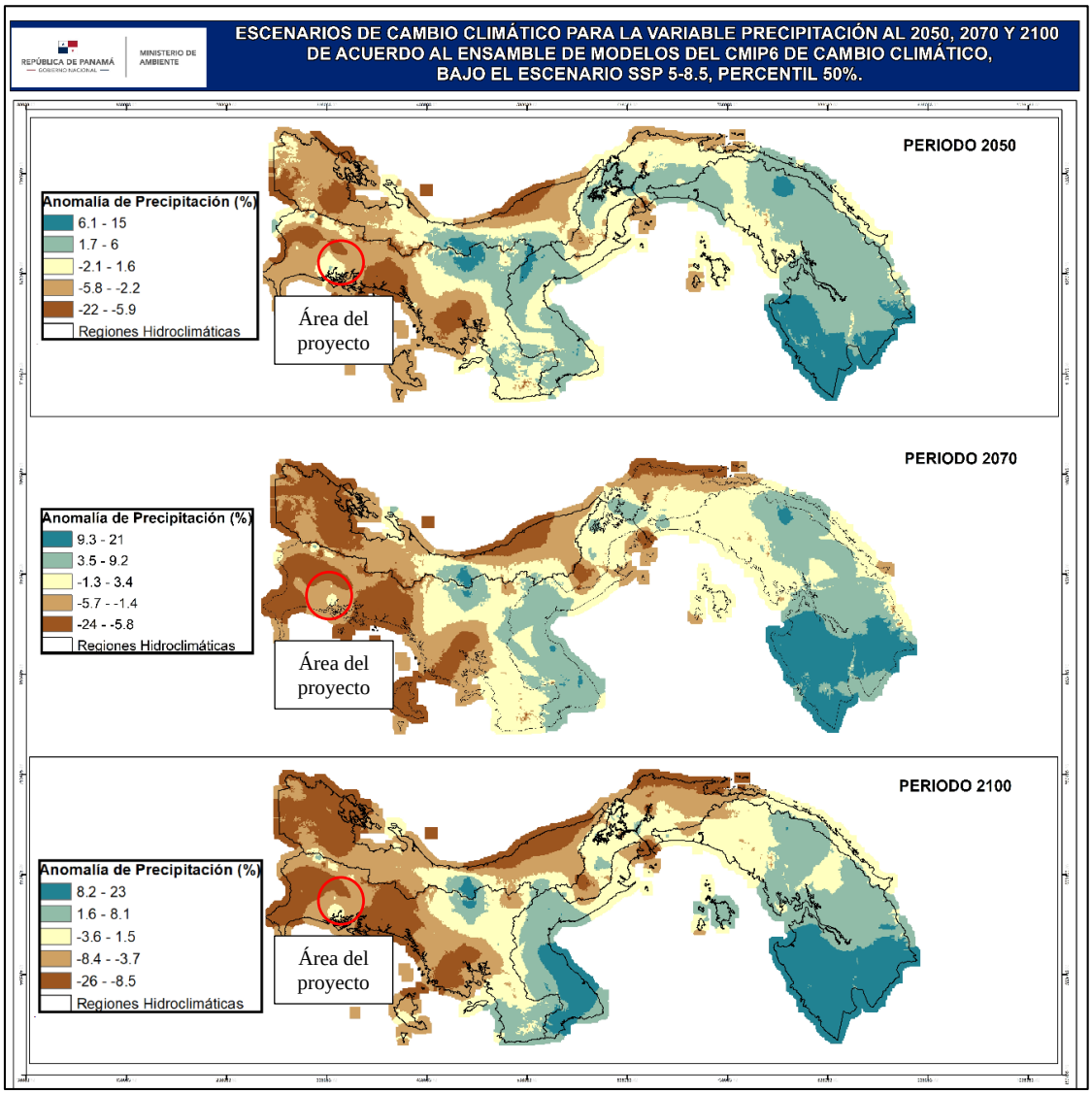
Figura 5-55. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica río Chiriquí (108)



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, 2023.

En la Figura 5-56, se presentan los escenarios de cambio climático para la variable de precipitación al 2050, 2070 y 2100 de acuerdo con el ensamble de modelos del CMIP6 de cambio climático bajo el escenario SSP5-8.5, percentil 50 donde se prevé que, para la variable de precipitación, hacia el año 2050, a nivel nacional se pronostican descensos que oscilan entre el -2.1% y el -22% en los acumulados anuales. Estas reducciones son especialmente notables en la provincia de Chiriquí. Hacia el año 2070, se proyectan descensos que podrían alcanzar hasta el -24%, manteniendo la región del Pacífico occidental como parte de las regiones más afectadas por estas disminuciones. En el año 2100, las tendencias persistan en las mismas regiones a nivel nacional, con proyecciones de descensos de hasta el -26% y aumentos de hasta el 23% en la precipitación.

Figura 5-56. Escenarios de precipitación al 2050, 2070 y 2100

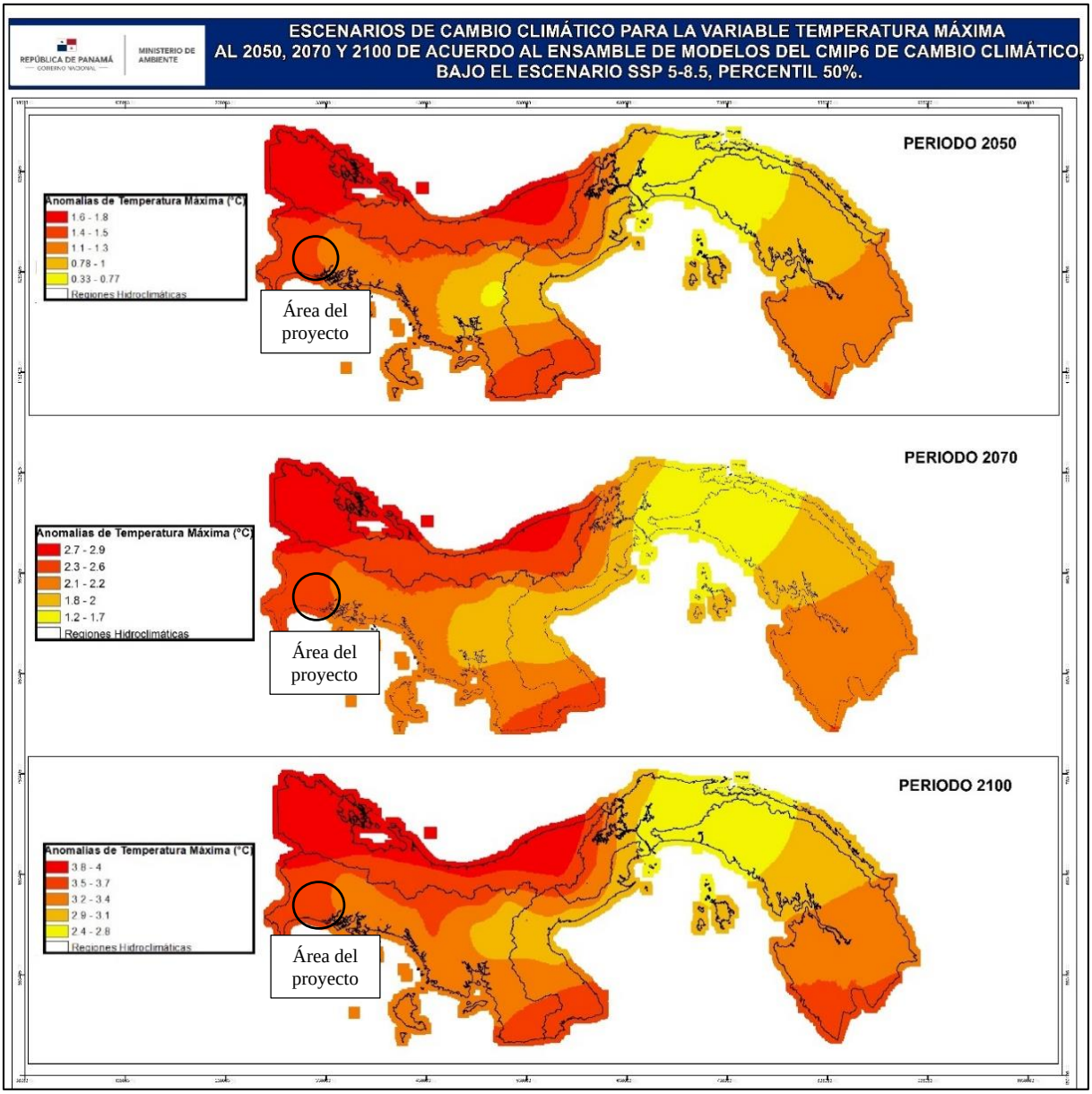


Fuente: MiAmbiente (2024).

Temperaturas máximas

En la Figura 5-57, se demuestra los escenarios de cambio climático para la variable temperatura máxima al 2050, 2070 y 2100 de acuerdo con el ensamble de modelos del CMIP6 de Cambio Climático bajo el escenario SSP 5-8.5, percentil 50% donde se prevé que, para las temperaturas máximas, se anticipan incrementos que van desde 0.33°C hasta 1.8°C para el año 2050, de 1.2°C a 2.9°C para el 2070, y de 2.4°C a 4°C para el 2100 a nivel nacional. Se prevén aumentos moderados en la región del Pacífico Occidental.

Figura 5-57. Escenarios de temperatura máxima al 2050, 2070 y 2100

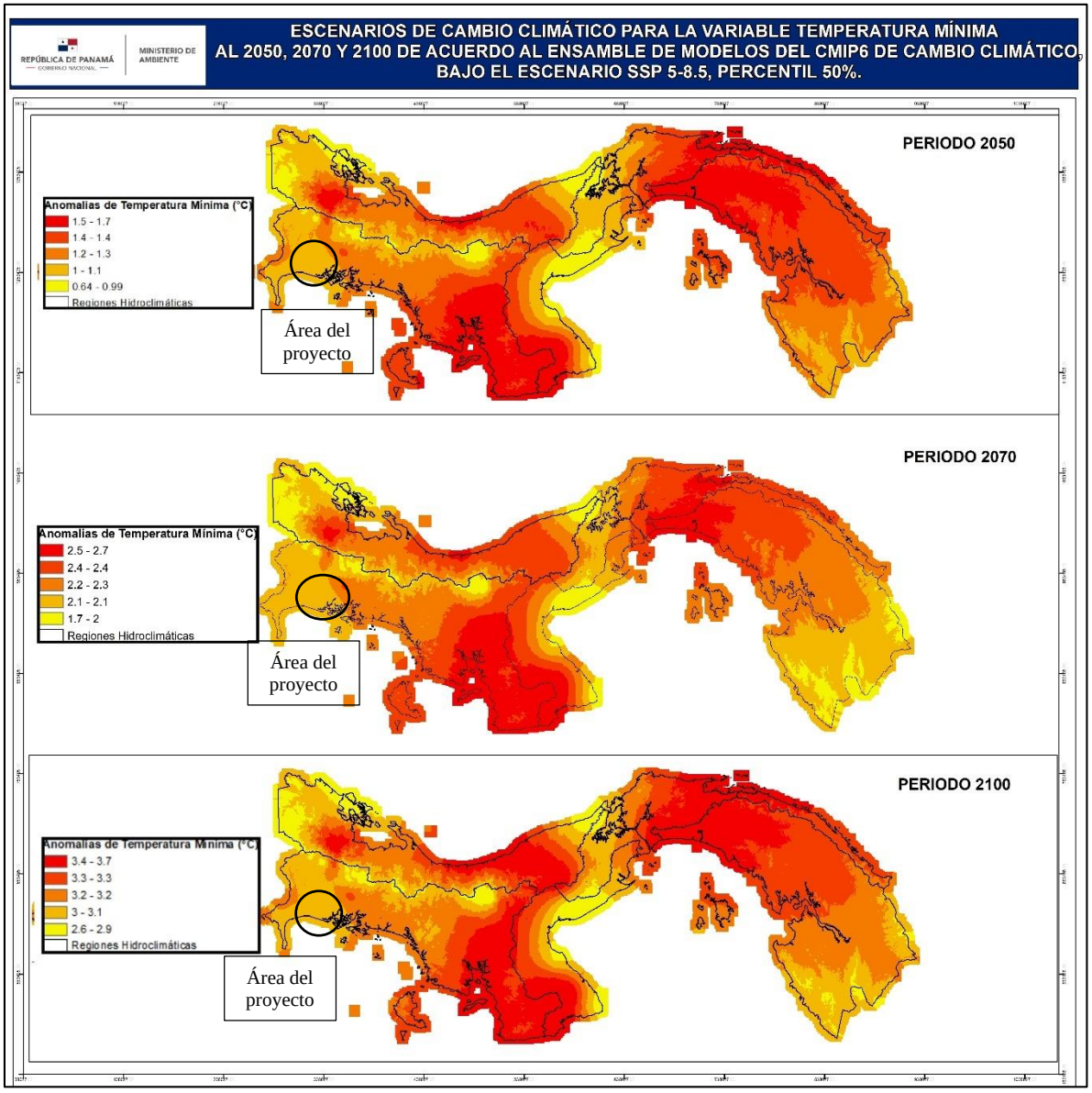


Fuente: MiAmbiente (2024).

Temperaturas mínimas

En la Figura 5-58 se demuestra los escenarios de cambio climático para la variable temperatura mínima al 2050, 2070 y 2100 de acuerdo al ensamble de modelos del CMIP6 de Cambio Climático bajo el escenario SSP 5-8.5, percentil 50% donde se prevé que las temperaturas mínimas proyectan aumentos a nivel nacional desde 0.64°C a 1.7°C al 2050, de 1.7°C a 2.7°C al 2070, y de 2.6C a 3.7°C; sin embargo, en la provincia de Chiriquí presentará los menores aumentos de temperatura mínima.

Figura 5-58. Temperaturas mínimas 2030



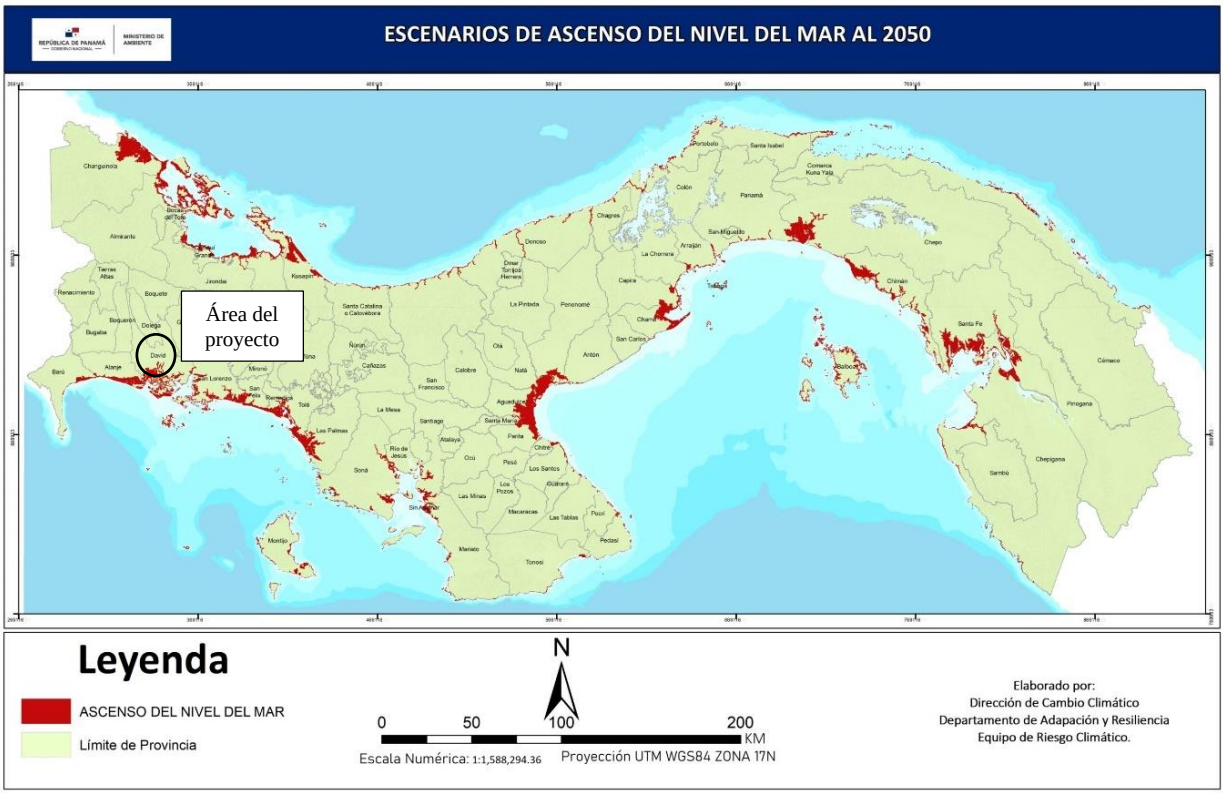
Fuente: MiAmbiente y PNUD. (2022).

Aumento del nivel del mar

Según el Informe de Aumento del nivel del mar: impacto en las costas panameñas, la provincia de Chiriquí es la tercera provincia con una afectación de 35,801 has en su superficie por el aumento del nivel del mar al 2050. En Chiriquí los usos de suelo más afectados serían los bosques de mangle con 18,465 has, cultivos de arroz con 4,972 has, los pastos con 3,127 hectáreas, los bosques latifoliados con 2,759 has y las playas con 1,891 has.

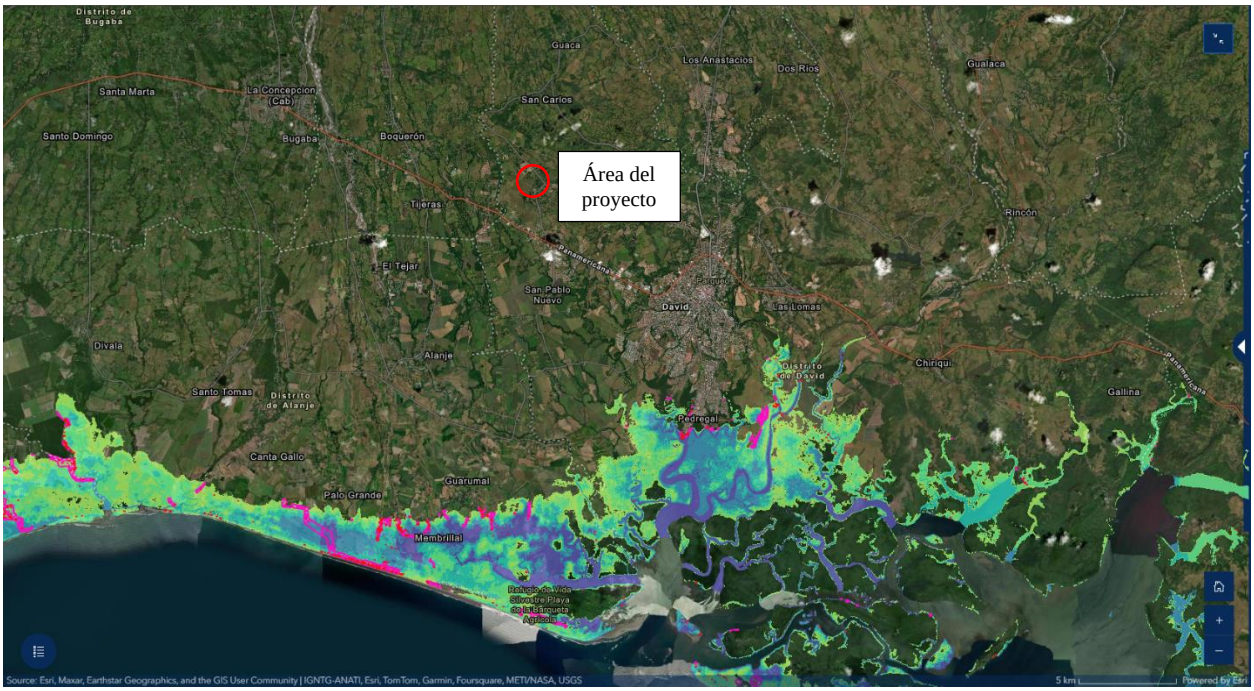
En la Figura 5-59, se presentan los escenarios de cambio climático para la variable ascenso del nivel del mar al 2050. Las áreas expuestas, resaltadas en rojo, desde la provincia de Veraguas hasta Chiriquí se manifiesta en las zonas costeras; sin embargo, los escenarios de ascenso del mar no afectan el área de influencia directa del proyecto.

Figura 5-59. Escenarios de ascenso del nivel del mar al 2050



Fuente: MiAmbiente (2024).

Figura 5-60. Escenarios de ascenso del nivel del mar al 2050 en el área del proyecto



Fuente: El Consultor a través de GIS Panamá, 2024.

Al evaluar la exposición del proyecto al cambio climático, se realizó un análisis cualitativo la exposición del proyecto a las variables climáticas en cada una de sus fases.

Tabla 5-21. Análisis de exposición del proyecto al cambio climático durante la fase de construcción

Acciones del proyecto	Exposición		
	Baja	Media	Alta
Incremento en las temperaturas promedio			
Incremento extremo temperaturas			
Cambio en los patrones de lluvia			
Velocidad promedio del viento			
Velocidad máxima del viento			
Humedad			
Radiación solar			
Aumento del nivel del mar			
Temperaturas oceánicas			

Acciones del proyecto	Exposición		
	Baja	Media	Alta
Inundaciones			
Inundaciones (costeras y fluviales)			
Deslizamientos de tierra			
Erosión de suelos			
Erosión costera			
Cambios en la composición de los suelos			
Disponibilidad de agua			
Tormentas (localización e intensidad)			
Incendios forestales			
Calidad del aire			
Cambios en la duración de estaciones			

Fuente: El Consultor, 2024.

A continuación, se presenta una matriz con la ubicación geográfica expuesta a peligros asociados al cambio climático.

Tabla 5-22. Ubicación geográfica expuesta a peligros asociados al cambio climático

Peligros asociados al cambio climático	Ubicación geográfica expuesta
Incremento en las temperaturas promedio	- No presentaría riesgos a las infraestructuras del proyecto. - Afectaría las condiciones de los trabajadores.
Disminución estacional de la precipitación, mayores riesgos de sequía, incendios de masa vegetal	- No presentaría riesgos a las infraestructuras del proyecto - Afectaría el suministro de agua brindado a la urbanización mediante pozos
Incremento estacional de las precipitaciones, desbordamiento de ríos, lluvias e inundaciones, erosión del suelo	- El incremento estacional de las precipitaciones, desbordamiento de ríos, lluvias e inundaciones, erosión del suelo es un peligro en las infraestructuras del proyecto
Incremento de la velocidad máxima del viento	- No presentaría riesgos a las infraestructuras del proyecto

Peligros asociados al cambio climático	Ubicación geográfica expuesta
Radiación solar	- No presentaría riesgos a las infraestructuras del proyecto. - Afectaría las condiciones de los trabajadores.
Disponibilidad de agua	- Si es por la falta de agua, presentaría riesgos al suministro de agua potable. - Si es el incremento estacional de las precipitaciones, desbordamiento de ríos, lluvias e inundaciones es un peligro en las infraestructuras del proyecto
Tormentas	- Posible daño en las infraestructuras del proyecto - Daño de infraestructuras del proyecto por caídas de árboles.
Erosión del suelo	- Posible daño de las infraestructuras del proyecto
Calidad del aire	- Lugares expuestos a la contaminación generada por la utilización de maquinarias de combustión en el área de influencia directa del proyecto.

Fuente: El Consultor. A partir de la Guía Técnica de Cambio Climático para proyectos de infraestructura de inversión pública, 2020.

El análisis de exposición del proyecto ante amenazas climáticas implica considerar la variabilidad climática en la Región del Pacífico Occidental, donde la exposición a eventos extremos como el ascenso del nivel del mar y las inundaciones es significativa. La recopilación de datos climáticos históricos y proyectados realizados hasta 2050 permitió identificar zonas vulnerables y anticipar cambios en precipitación, temperatura y niveles del mar.

En la provincia de Chiriquí, las proyecciones muestran un aumento en la frecuencia de fenómenos de precipitación extremos y una disminución en la disponibilidad de agua, lo que podría impactar el suministro de agua para las viviendas. Estos cambios climáticos tienen el potencial de agravar problemas existentes como la erosión del suelo, la degradación de tierras agrícolas y los riesgos de inundaciones.

5.8.2.2 Análisis de Capacidad Adaptativa

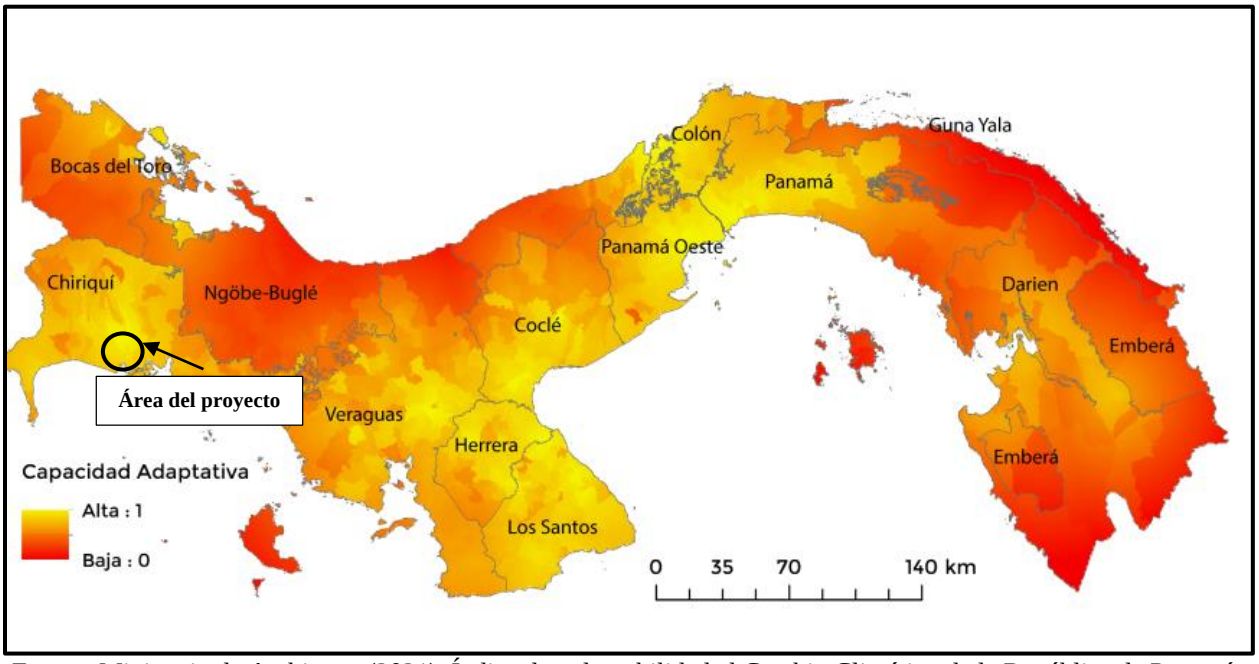
Según el IPCC, la capacidad de adaptación al cambio climático se refiere a la habilidad de un sistema para alterarse o ajustarse con el fin de enfrentar los efectos negativos del cambio climático. Esto incluye la capacidad para manejar tanto la variabilidad climática como los eventos climáticos extremos.

De esta forma, la capacidad adaptativa también puede entenderse como la habilidad de los sistemas, instituciones, personas, comunidades y otros organismos para ajustarse, responder al

daño potencial y tomar ventaja de las oportunidades o para responder a las consecuencias. Este puede dividirse en dos componentes, la resiliencia y la adaptabilidad, las cuales permiten a los sistemas absorber y ajustarse a los impactos del cambio climático haciéndolos más resistentes y evitando los daños irreversibles en estos.

En el documento "Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático" cataloga que, para el componente de capacidad adaptativa, algunas áreas de la provincia de Chiriquí poseen una menor capacidad de adaptarse al cambio climático, lo cual se comprueba por la falta de infraestructuras que puedan enfrentar las consecuencias positivas o negativas que se generan debido al cambio climático. Sin embargo, para el área de influencia del proyecto la cercanía a las vías de comunicación terrestre, el acceso a instalaciones de salud de alto nivel y los niveles de pobreza son bajos, lo que demuestra probabilidades de capacidad adaptativa al cambio climático.

Figura 5-61. Capacidad Adaptativa al Cambio Climático en la República de Panamá



Fuente: Ministerio de Ambiente. (2021). Índice de vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá.

- **Herramientas que considerar para enfrentar los riesgos climáticos**

Con el compromiso de buscar instrumentos para mitigar sus emisiones, así como de adaptarse a los impactos del cambio climático se identificó los principales elementos institucionales y normativos que contextualizan la mitigación a los Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Tabla 5-23. Instrumentos normativos relevantes para la elaboración del inventario de GEI

Instrumento normativo	Descripción
Estrategia Nacional de Cambio Climático 2050	Establece una hoja de ruta que busca conducir las acciones de los ciudadanos de Panamá hacia una economía baja en carbono mediante acciones de mitigación y adaptación.
Estrategia Nacional REDD+ Panamá	Busca contribuir a la reducción de las emisiones de carbono provenientes de la deforestación y degradación de los bosques, mediante la mejora de la gobernanza forestal a nivel nacional, y la gestión de incentivos financieros para disminuir la pérdida y degradación de los bosques.
Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC Panamá)	Incorpora acciones para la para la ejecución de la agenda de transición energética, planes de acción municipal, de cambio climático, biodiversidad, sector marino costero y adaptación. Así mismo, establece un modelo colaborativo en el sector público, que contribuye a optimizar la captación y aprovechamiento de financiamiento climático internacional.
Informe del Inventario Nacional 2020 (IIN 2020)	Incluye los antecedentes generales del cambio climático y de los inventarios nacionales de GEI; aspectos metodológicos generales, y análisis de las categorías principales. Presenta la tendencia de las emisiones y absorciones de GEI del país y el plan de mejora del inventario.
Plan Nacional de Género y Cambio Climático	Para cada uno de los sectores priorizados se proponen estrategias de acción, capaces de dinamizar un proceso integral de transversalización del enfoque de género en la agenda climática.
Plan Estratégico Nacional con Visión de Estado Panamá 2030	Garantiza la incorporación de la sostenibilidad, a través de estrategias, planes y políticas en materia de medio ambiente, así como una serie de acciones encaminadas a la mitigación y adaptación.
Plan Estratégico del Gobierno de Panamá Visión 2019-2024	Determina en el eje estratégico de economía sostenible las bases para implementar marcos estratégicos consensuados para la protección del medio ambiente y adaptación al cambio climático. Así como estrategias para la reducción de riesgos de desastres naturales.
Política Nacional de Cambio Climático	Gestionar adecuadamente en el ámbito nacional el tema de Cambio Climático y los efectos que pueda generar sobre la población y el territorio, de conformidad con las disposiciones comprendidas en la Convención del Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el Protocolo de Kioto, la Constitución Política de la República de Panamá y la Ley General de Ambiente.
Guía Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres en Panamá	Herramienta que facilita el análisis de las condiciones del riesgo en los distritos de Panamá e identifica las acciones encaminadas a la reducción del riesgo de desastres.

Fuente: Autoridad de Turismo de Panamá y Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, 2022.

- **Infraestructura resiliente a los peligros del cambio climático identificados**

A continuación, se caracterizará las infraestructuras localizadas en el corregimiento de San Pablo Viejo correspondientes a alcantarillado sanitario, producción y distribución de los sistemas de agua potable, sistema de drenaje pluvial, sistema de electricidad, telecomunicaciones y gestión de los residuos sólidos.

Tabla 5-24. Infraestructuras identificadas

Infraestructuras	Descripción de elementos identificados
Alcantarillado sanitario	El 88.47% de las viviendas en el corregimiento de San Pablo Viejo está conectada a un tanque séptico, mientras que solo el 9.53% cuenta con conexión al alcantarillado. Un pequeño porcentaje, el 1.65%, utiliza hueco o letrina, y el 0.35% de los hogares carece de cualquier tipo de servicio sanitario. En el área donde se ubicará el proyecto no existe cobertura para el servicio de manejo de aguas residuales o alcantarillado sanitario por parte del IDAAN. Ver certificación en la sección de anexos.
Producción y distribución de los sistemas de agua potable	El 74.93% de la población del corregimiento de San Pablo Viejo se abastece a través de un acueducto público de la comunidad, seguido por un 12.32% que usa acueducto particular, un 8.94% que tiene acceso al acueducto público del IDAAN y el 3.81% restante utiliza otros medios. En el área donde se ubicará el proyecto no existen servicios de distribución de agua potable por parte del IDAAN.
Sistema de drenaje pluvial	En el corregimiento de San Pablo Viejo no existe un sistema separado de drenaje pluvial. En las principales calles y avenidas existen cunetas que canalizan el agua pluvial a los principales afluentes superficiales de agua.
Sistema de electricidad	En el corregimiento de San Pablo Viejo, se muestra que una abrumadora mayoría del 98.94%, utiliza electricidad proporcionada por una compañía distribuidora.
Telecomunicaciones	El 78.55% de los hogares del corregimiento de San Pablo cuentan con conexión a TV por cable, satélite u otro. Mientras que el 96.99% de la población tiene acceso a un teléfono celular activo. Además, 87.88% cuenta con acceso a internet fijo o móvil.
Gestión de residuos sólidos industriales y domiciliarios	En el corregimiento de San Pablo Viejo, el 50.09% de las viviendas utiliza servicios de recolección privados, mientras que el 38.42% se beneficia de servicios de recolección públicos y el 11.29% restante utiliza otros métodos. En el distrito de David se localiza el Vertedero del Municipio de David.

Fuente: El Consultor.

- **Recursos financieros para revertir, reducir o resistir a los daños**

El Municipio de David cuenta con una serie de programas de inversión en el corregimiento de San Pablo Viejo, y la ejecución de estos programas permitirá aumentar la capacidad de respuesta del Gobierno municipal ante las necesidades y propuestas en las diferentes consultas ciudadanas. Estos programas de inversión en el corregimiento, se presentan en la tabla a continuación:

Tabla 5-25. Programas de inversión en el corregimiento de San Pablo Viejo

Comunidad	Proyecto	Monto en B/.
Montilla	Construcción de aceras	15,406.26
San Pablo Viejo Arriba y Abajo	Construcción de aceras	15,000.00
El Roble	Construcción de aceras	10,000.00
Sector Sur San Pablo Viejo	Construcción de local de reuniones	15,000.00
Nuevo Coquito	Mejoramiento de acueducto	15,000.00
Divino niño	Mejoramiento de acueducto	15,000.00
El Tejar	Mejoramiento de rancho comunal	31,000.00
La Arboleda	Mejoramiento de cancha (juegos infantiles)	15,000.00
Villa Ana	Mejoramiento de cancha (juegos infantiles)	15,000.00
Santa Mónica	Construcción y mejoramiento de infraestructura deportiva	13,000.00
Santa Teresa	Mejoramiento de parque	15,000.00

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal del distrito de David 2017 – 2030.

A través de la tabla presentada anteriormente se distingue que los programas de inversión realizados en el corregimiento son enfocados en infraestructura y equipamiento urbanos; sin embargo, el Municipio de David cuenta con los siguientes conceptos para abarcar algún tipo de financiamiento:

- ***Financiamiento directo:*** Se utiliza para la ejecución de obras y gastos fijos, el municipio absorbe por sí solo el costo total de lo que se tenga programado a ejecutar, a través de los recursos asignados al presupuesto de egresos como mencionamos anterior y exclusivamente con los recursos propios que se captan a través de tesorería y otros departamentos anexos a la recaudación como lo son Ingeniería Municipal, Corregidurías, Mercados Públicos.

- ***Financiamiento por colaboración:*** Se refiere a que tanto el municipio como la comunidad, contribuyen a la realización de los programas. Cuando la comunidad plantea una solicitud o necesidad al Municipio y el mismo no cuenta con los recursos suficientes para atenderlas,

generalmente, la comunidad aporta trabajo voluntario, recursos y materiales de la región y el Municipio aporta los materiales y equipo necesario si se cuenta con ellos. Para obtener la ayuda de la comunidad, las autoridades locales realizan campañas y visitas de convencimiento a los empresarios.

- ***Financiamiento por concertación:*** Aplica cuando los programas u obras a ejecutar son muy costosos y el municipio no cuenta con los suficientes recursos técnicos ni financieros. En este caso, se solicita el apoyo directo del Gobierno estatal en turno, para que de acuerdo con sus posibilidades se puedan canalizar recursos en algún porcentaje o en su totalidad y realizar el proyecto o programa presentado.

Cabe resaltar que, para poder realizar cualquier tipo de obra con algunos de los tipos de financiamiento existentes, deberá existir siempre un plan elaborado de las obras y los costos estimados de cada proyecto, elaborar diagnósticos económicos, y sociales de las necesidades más apremiantes de la comunidad.

- **Capacidad de respuesta, organización y opciones tecnológicas antes eventos extremos o peligros climáticos**

El Municipio de David presenta a través de su Plan de Desarrollo Municipal del distrito de David 2017 – 2030 recalca la asignación de los recursos necesarios para la ejecución de su programación, siendo esta una herramienta importante para cumplir con los objetivos propuestos aprovechando al máximo los recursos humanos, económicos, materiales y equipos disponibles para la organización del trabajo con el objetivo de incrementar la capacidad de respuesta institucional, operativa y financiera de la municipalidad para liderar eficazmente el desarrollo social y económico del distrito de David.

Los programas que se han elaborado con el fin de dar cumplimiento a las tareas y atribuciones de la administración municipal se detallan a continuación:

Tabla 5-26. Programas de operación y funcionamiento en el Municipio de David

Programa	Tipo de programa	Subprogramas - actividades	Responsables
Programas de fortalecimiento de la gestión municipal	Programa anual de presentación de planes operativos	-Los POAS de cada departamento. -POAS del Consejo y Juntas comunales.	Planificación
	Programa: "Tu municipio en línea".	-Plataforma virtual: *Información general. * Requisitos. *Verificación de trámites. *Banca en línea.	Informática
	Programas de mantenimiento de infraestructuras.	-Edificio Municipal. -Edificio de Ingeniería municipal. -Edificio de corregiduría. -Instalaciones deportivas. -Cementerios.	Alcaldía Mantenimiento
	Programa de planificación y presupuesto	-Planes de desarrollo municipal. -Plan quinquenal de inversión. -Inventario y sistemas de desarrollos de proyectos. -Sistema de seguimiento y evaluación de proyectos. -Sistema de la gestión municipal. -Equilibrar el Plan Operativo Anual con los ingresos para la distribución de los egresos.	Alcaldía Tesorería Contabilidad Planificación

Programa	Tipo de programa	Subprogramas - actividades	Responsables
	Programas de Relaciones públicas	- Programa La Alcaldía en tu comunidad. - Despachos de prensa (información de la labor del Municipio de David) - Campañas de concientización sobre: o Campaña de eliminación de criaderos del mosquito. o Campaña David unas ciudades más limpias. o Campañas de medio ambiente. o Campaña Educando al contribuyente. - Manejo de redes sociales institucional - Manejo de personal de protocolo para eventos.	Relaciones públicas
Programas de fortalecimiento de la gestión municipal	Programa de Participación ciudadana	-Suministro de información a la comunidad. -Divulgación y enlace para los ciudadanos presentes sus iniciativas proyectos y obras comunitarias. -Recibir y presentar información de la gestión pública local. -Coordinar acciones que desarrolle el municipio con organizaciones e instancias de participación ciudadana. -Capacitar a las juntas de desarrollo local. -Legalización de cada junta local. -Apoyo en la convocatoria a la consulta ciudadana.	-Participación ciudadana. -Relaciones públicas.
Programa de mejorar el ordenamiento territorial, planificación	Programas de inspecciones	-Inspecciones de verificación de zonificación y uso de suelo. - Inspecciones de servidumbres de calles y derechos de vía.	Dirección de Planificación urbana y

Programa	Tipo de programa	Subprogramas - actividades	Responsables
urbana, protección y sostenibilidad ambiental		-Evaluación y confección de los proyectos de construcción municipales (Alcaldía y Juntas comunales). -Inspecciones para seguimiento de proyectos de construcción municipales (Alcaldía y Juntas Comunales).	ordenamiento territorial
	Programas de estudios urbanísticos	- Estudios del corredor Norte y Sur. -Estudio de mejoras o reubicación del vertedero municipal. -Estudio de las plazas y parques municipales.	
Programa de mejorar el ordenamiento territorial, planificación urbana, protección y sostenibilidad ambiental	Programas de huertos y viveros	-Capacitación a la comunidad sobre la concientización sobre los huertos caseros. -Establecimiento de un vivero de plantas ornamentales y árboles nativos. -Huertos comunitarios en las escuelas.	-Municipio de David. -Gestión ambiental. -Aseo y ornato.
	Programa de reforestación.	-Cementerio de los Guayacanes. -Arborizaciones en los corregimientos de Las Lomas, Pedregal y David cabecera.	
	Programa de reforestación en cuerpos de agua	-Reforestar con árboles nativos (bambú, espavé, corotú) en las quebradas y ríos del distrito	
Programas de desarrollo sociocultural y económico	Programas de desarrollo sociocultural y económico	-Promoción del buen uso de la tecnología a través de las plataformas virtuales, con educación de primer mundo Khan Academy, Duolingo, capacítate para el empleo.org, aprende.org, edx.org, coursear.org y aprendizaje verde.org.	Comisión de educación.
	Programas de Infoplazas	-Introducción a la informática, *Publisher*, *Word*, *Excel*, *PowerPoint*, internet, cursos de informáticas, servicios de	

Programa	Tipo de programa	Subprogramas - actividades	Responsables
		impresiones, enarbolados, fotocopias, venta de útiles escolares, escaneado y levantado de texto.	
	Programa Aseo y ornato con la comunidad	-Operativos de limpieza en áreas urbanas del distrito -Mantenimiento de áreas verdes de la comunidad. -Jornadas de aseo y ornato en centros educativos del distrito. -Poda de árboles	Aseo y ornato Mantenimiento Gestión ambiental
Programas de Prevención de Seguridad Ciudadana	Programas de capacitación permanente	-Integrar el Comité Municipal de seguridad ciudadana. -Estructura de la secretaria técnica de Seguridad Ciudadana y funciones del comité y sus comisiones. -Foro en materia de Seguridad Ciudadana. -Organizar Jornadas de Seguridad Ciudadana, trimestralmente, con la participación de especialistas en Seguridad Ciudadana.	Secretaria técnica de seguridad ciudadana Juntas comunales. Enlace comunitario
	Programas apoyo a estamento de Seguridad pública	-Subsidios a la Policía Nacional. -Subsidios al Cuerpo de Bomberos. -Subsidio a la Cruz Roja	-Alcaldía de David. -S.T.S.C.
	Programas prevención de riesgo de desastres	-Creación del departamento de Prevención de riesgo de desastres.	Comisión de riesgos y desastres
Programas de Prevención de Seguridad Ciudadana	Observatorio de seguridad ciudadana	-Ejecutar el Convenio Municipio de David y el Instituto de estadísticas criminales. -Impulsar nuevas alianzas público- privadas y organismos internacionales.	S.T.S.C. Coordinación de corregidores. Policía Municipal.

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal del distrito de David 2017 – 2030

El Municipio de David demuestra una estructura organizativa robusta y diversas iniciativas que contribuyen a una buena capacidad de respuesta y manejo de emergencias climáticas. Sin embargo, hay áreas que requieren atención para mejorar la resiliencia ante eventos extremos:

- **Aumentar la Capacidad y Recursos de Albergues:** Evaluar y, si es necesario, incrementar la capacidad de albergues y recursos disponibles para garantizar una respuesta adecuada en casos de evacuación masiva.
- **Fomentar Mayor Integración Comunitaria:** Implementar más campañas educativas y de concientización para asegurar una participación comunitaria más amplia y activa en los programas de preparación y respuesta ante desastres.
- **Actualizar y Mantener Tecnologías:** Garantizar que las tecnologías utilizadas estén actualizadas y en buen estado, y proporcionar capacitación continua sobre su uso tanto al personal del municipio como a la comunidad.
- **Mejorar la Coordinación Interinstitucional:** Continuar fortaleciendo la cooperación entre las distintas entidades y organizaciones para asegurar una respuesta rápida y eficiente en situaciones de emergencia.

Implementar estas recomendaciones ayudará a mejorar la resiliencia del municipio de David ante eventos climáticos extremos, protegiendo mejor a su población y su infraestructura.

- **Distancia a vías de comunicación terrestre**

Para llegar al área de influencia del proyecto "Residencial Laureles", el método más común consiste en tomar un transporte público/privado o vehículo propio el cual pasa por la Carretera Panamericana y luego toma una vía interna hasta el área del proyecto. La distancia aproximada de las vías de comunicación terrestre más cercanas al proyecto es de 3 km. Cabe resaltar que se considerarán las vías principales y no las vías internas para este análisis ya que el proyecto colinda con la vía hacia San Pablo Viejo.

- **Servicios de Salud**

Los servicios de salud comprenden las instalaciones especializadas en actividades de servicios médicos y quirúrgicos más cercanas al proyecto. Según los datos de la Casa de Seguro Social y el Ministerio de Salud en el corregimiento de San Pablo Viejo existen dos (2) instalaciones de salud. A través de la Tabla 5-27 se observa la distancia aproximada de la red de los servicios de salud cercanos al área del proyecto.

Tabla 5-27. Instalaciones de Salud más cercanas al proyecto

Nombre	Distancia al proyecto
Hospital Regional Dr. Rafael Hernandez	10 km aproximadamente
Hospital Materno Infantil José Domingo de Obaldía	9 km aproximadamente

Fuente: El Consultor, 2024.

- **Pobreza**

Según el PNUD, el distrito de David presenta un IDH de 0.770. Cabe destacar que el nivel de pobreza y pobreza extrema el distrito de David cuenta con el porcentaje más bajo, 11% de pobreza general y un 3% para pobreza extrema.

- **Medidas de adaptación se viene realizando en la zona donde se emplazará el proyecto**

La provincia de Chiriquí, Panamá, ha implementado varios programas y proyectos para adaptarse al cambio climático, entre ellos:

- El Programa de Adaptación al Cambio Climático, a través del Manejo Integrado de los Recursos Hídricos, ha mejorado la resiliencia climática y la seguridad alimentaria en las cuencas del río Chiriquí Viejo y del río Santa María.
- Un proyecto sobre la importancia de los manglares para el cambio climático local y global en los distritos de San Félix, San Lorenzo y Remedios.

Sin embargo, en el área donde se emplazará el proyecto no se identifican medidas de adaptación al cambio climático.

5.8.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas

A pesar de que la República de Panamá cuenta con una ventaja geográfica que la ha protegido de eventos extremos, se pueden identificar riesgos y amenazas climáticas considerando los atributos ambientales y físicos del entorno con el apoyo del análisis de sensibilidad, exposición y capacidad adaptiva. Por lo cual, en la Tabla 5-28 se presentan las amenazas climáticas asociados al proyecto.

Tabla 5-28. Amenazas climáticas asociados al proyecto

Grupo	Amenazas climáticas	Consecuencia	Riesgos asociados
Hidrometereológico	Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano	▪ Clima extremadamente caluroso ▪ Incendio forestal ▪ Incendio de laderas	▪ Estrés hídrico ▪ Mayores condiciones para incendios. ▪ Daños a infraestructura.
	Temperaturas extremas, frecuencia y magnitud		
	Temperatura promedio anual, estacional o mensual		
	Lluvias intensas en invierno	▪ Tormenta de lluvia fuerte ▪ Inundación del cuerpo de agua superficial.	▪ Inundaciones con afectación generalizada. ▪ Desbordamiento de ríos y cañadas. ▪ Daños a infraestructuras.
	Precipitación/aumento/extremos de lluvias		

Grupo	Amenazas climáticas	Consecuencia	Riesgos asociados
	Velocidad máxima de viento	▪ Voladura de infraestructuras	▪ Daños a infraestructura.
	Humedad	▪ Oxidación de infraestructuras	
	Radiación solar	▪ Deterioro de materiales	
Geofísica	Movimiento de masas	▪ Deslizamiento de tierras ▪ Deslizamientos de rocas	▪ Inestabilidad de las infraestructuras ▪ Daños a infraestructura.
Sísmicos	Sismos y terremotos	▪ Derrumbes ▪ Inestabilidad y colapso del suelo	

Fuente: El Consultor, 2024. A partir del Ministerio de Ambiente. (2019). Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2050.

Es importante resaltar que las lluvias intensas y la precipitación/aumento/extremos de lluvias, ya sea temporal (por eventos climáticos extremos) o de manera permanente, es la amenaza más influyente por los peligros que podría enfrentar sobre el proyecto, ya que podrían ocasionar inundaciones o aumento del caudal de los cuerpos de agua.

El objetivo del análisis de identificación de peligros o amenazas es identificar y evaluar los peligros y amenazas climáticas y ambientales que podrían ocurrir en el área de influencia del proyecto, como inundaciones, sequías, tormentas, deslizamientos de tierra, entre otros.

A continuación, se describe el análisis de los riesgos históricos ocurridos en el corregimiento San Pablo Viejo.

Tabla 5-29. Registro de eventos de peligros ocurridos en la región

Amenaza	Descripción	Registro histórico
Sismicidad	En referencia al "Mapa de Amenaza Sísmica de Panamá" del Plan Estratégico Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre de Panamá 2022-2030, existe una vulnerabilidad sísmica moderada en la región.	En según el programa DesInventar Sendai, en el corregimiento de San Pablo Viejo no se han registrado casos de sismos.

Amenaza	Descripción	Registro histórico
Inundación	Está asociado a la probabilidad de ocurrencia de caudales máximos. De acuerdo con el Atlas Ambiental de la República de Panamá, el área del proyecto cuenta con una susceptibilidad alta a inundaciones por cuencas hidrográfica, mientras que en el Plan Estratégico Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre de Panamá 2022-2030 es muy alto, en los ambos niveles representa una amenaza para la estabilidad y operación normal del proyecto.	En según el programa DesInventar Sendai, en el corregimiento de San Pablo Viejo se han registrado dos (2) casos de inundaciones.
Incendio de masa vegetal	Los incendios de masa vegetación son un proceso natural en la regeneración y renovación de los ecosistemas. De acuerdo con el Atlas Ambiental de la República de Panamá, el área del proyecto no ha registrado casos de incendios de masa vegetal.	En según el programa DesInventar Sendai, en el corregimiento de San Pablo Viejo no se han registrado casos de incendios.
Deslizamientos	De acuerdo con el Atlas Ambiental de la República de Panamá y el Plan Estratégico Nacional de Gestión Integral del Riesgo de Desastre de Panamá 2022-2030, el área del proyecto cuenta con una susceptibilidad moderada a deslizamientos por distritos.	En según el programa DesInventar Sendai, en el corregimiento de San Pablo Viejo no se han registrado casos de deslizamientos.
Tormentas eléctricas	Una tormenta eléctrica que persista durante mucho tiempo podrá ocasionar inundaciones, pero los vientos por sí solos pueden derribar árboles, líneas eléctricas y otros objetos grandes, representando una gran amenaza para el personal y a las infraestructuras.	En el corregimiento de San Pablo Viejo no se tiene registros de tormentas según el programa DesInventar Sendai. Sin embargo, como se ha indicado en puntos anteriores, la región del Pacífico Occidental se caracteriza por precipitaciones que oscilan entre 1,000 y 3,000 mm/año.
Vendavales	Los fuertes vientos ocasionados por vendavales provocan la voladura de techos, árboles y diferentes daños estructurales.	En según el programa DesInventar Sendai, en el corregimiento de San Pablo Viejo se ha registrado 1 caso

Amenaza	Descripción	Registro histórico
		de caída de árboles lo cual se puede asociar con vendavales.
Sequías	Se debe evaluar esta amenaza por la naturaleza del proyecto, las sequias podrían representar cambios operativos en el proyecto.	En el corregimiento de San Pablo Viejo no se tiene registros de sequías según el programa DesInventar Sendai. No obstante, este último año a nivel de República, el país ha enfrentado altas temperaturas por el Fenómeno del Niño que aún provocados periodos largos de sequías.

Fuente: El Consultor.

En el corregimiento de San Pablo Viejo, no presenta registros históricos de sismos. La zona es susceptible a inundaciones, habiendo ocurrido dos casos documentados. No se han registrado incendios de masa vegetal ni deslizamientos, aunque hay una susceptibilidad a estos últimos. Las tormentas eléctricas, con alta precipitación anual, y los vendavales, con un caso registrado de caída de árboles, representan amenazas. Aunque no hay registros históricos de sequías, el Fenómeno del Niño ha causado altas temperaturas y sequías en el país.

Análisis de identificación de peligros o amenazas en proyectos con quebradas colindantes con el área del proyecto

Topografía

Por lo cual, para proyectos con quebradas colindantes en el área de proyecto se presentará las curvas de nivel con y sin proyecto. Como se describió en el Punto 5.5. Descripción de la topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno, en el área de influencia del proyecto la topografía actual oscila entre cotas de 105.0 msnm a 118.0 msnm.

Debido a las actividades constructivas se realizará un relleno de 36,663.89 m^3 y un corte de 42,259.10 m^3. La elevación frontal de todos los lotes se encontrará ubicada a 3 m, medidos desde la línea de propiedad. Se colocará una capa vegetal para controlar la erosión en cada talud de hasta 0.60 m.

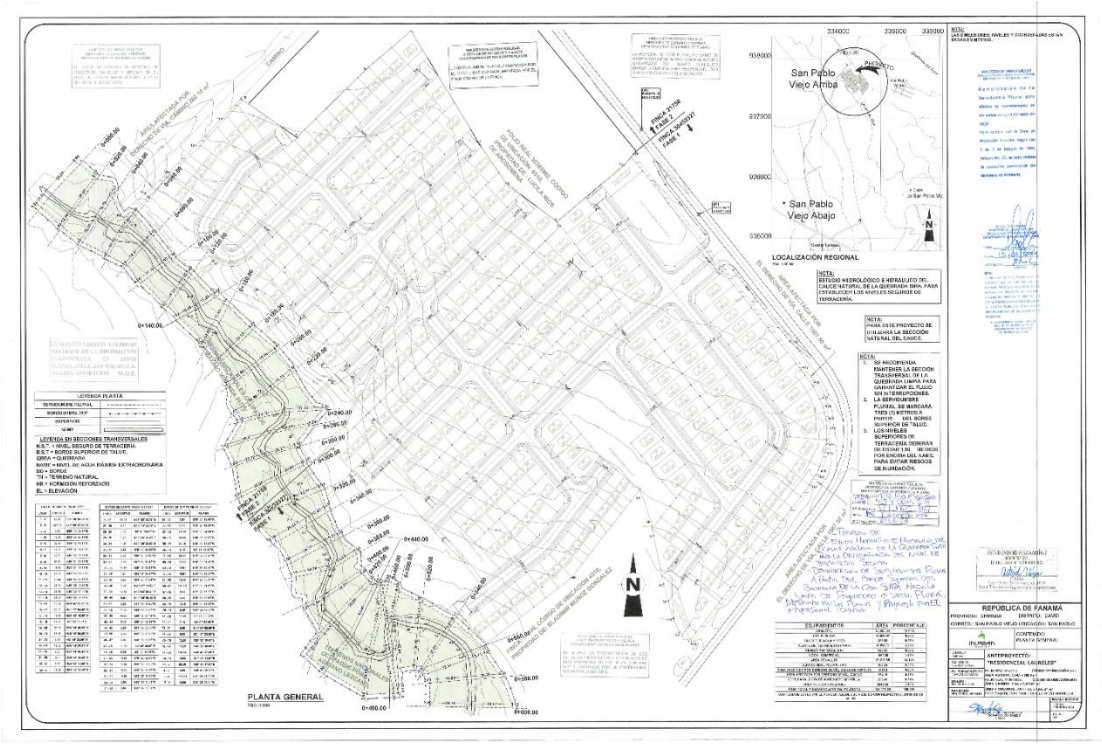
Ver los planos conceptuales del proyecto, en la sección de anexos.

Modelación hidrológica

De acuerdo con la modelación hidrológica realizada para el proyecto "Residencial Laureles", los resultados obtenidos presentan el modelo del drenaje Natural y los niveles de crecida máximos se presentaron las secciones transversales, perfiles de crecidas y tablas de cálculos obtenidos donde se presentan resultados como: Área de inundación, número de Froude, NAME, velocidad del flujo. (Ver sección de anexos).

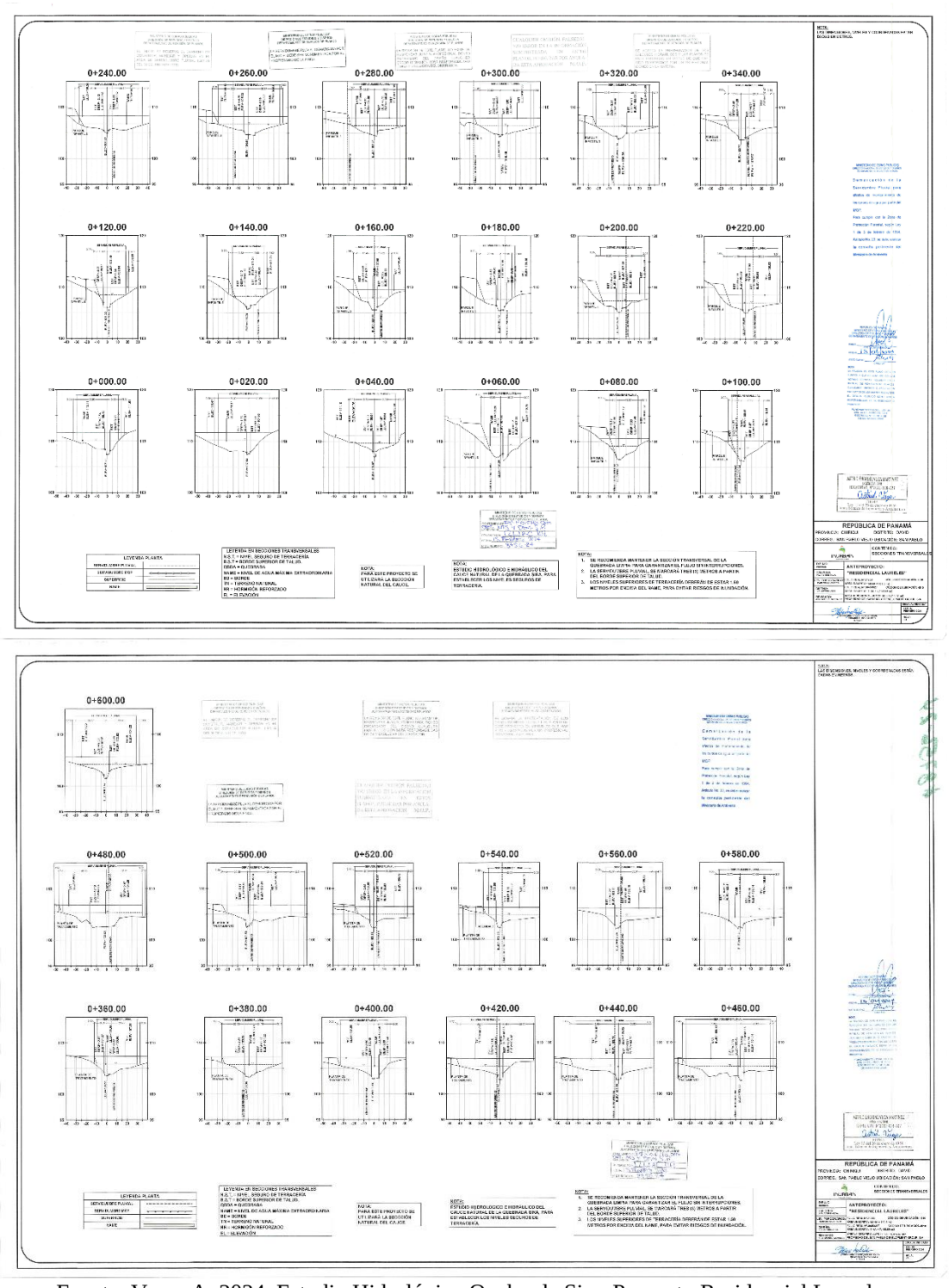
En la Figura 5-62 se observa el nivel de agua máxima extraordinaria de la Quebrada Sira considerando los componentes del proyecto. Para el proyecto se utilizará la sección natural del cauce y los niveles de terracería deberán estar a 1.50 m por encima del NAME para evitar riesgos de inundación. Además, se deberán mantener la sección transversal de la Quebrada limpia para garantizar el flujo sin interrupciones, las cuales se observan en la Figura 5-63.

Figura 5-62. Nivel de agua máxima extraordinaria de la Quebrada Sira con el proyecto



Fuente: Vega, A. 2024. Estudio Hidrológico Quebrada Sira. Proyecto Residencial Laureles.

Figura 5-63. Secciones transversales de la Quebrada Sira



Fuente: Vega, A. 2024. Estudio Hidrológico Quebrada Sira. Proyecto Residencial Laureles.

Según las modelaciones realizadas a la Quebrada Sira se identificó que la misma no afectará al proyecto "RESIDENCIAL LAURELES"; sin embargo, se tiene contemplado el cuidado, la mitigación y protección de la fuente hídrica, su bosque de galería por la seguridad de los futuros clientes y el respeto de la servidumbre hídrica que colinda la Quebrada Sira.

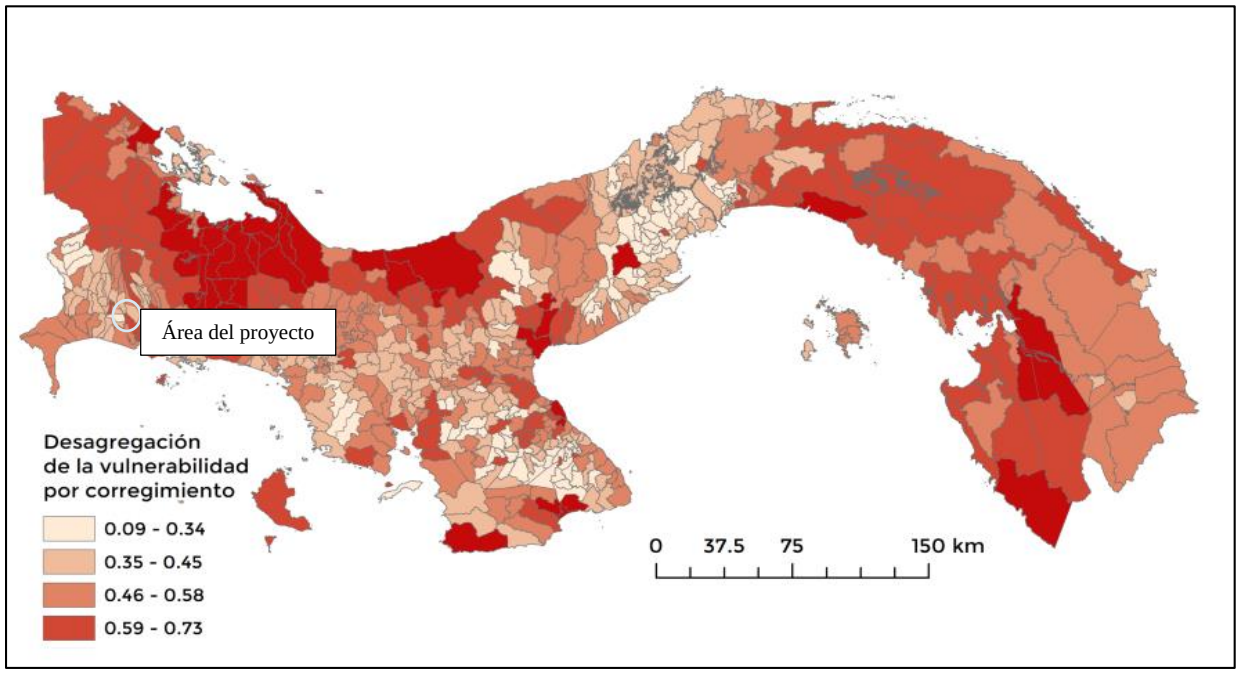
5.8.3 Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia

La vulnerabilidad es definida como aquellas características que aumentan la magnitud de la probabilidad ante riesgo. Al hablar de vulnerabilidad es importante definir la resiliencia ante los efectos del cambio climático, es decir, la capacidad de un sistema de recuperarse ante adversidades. La resiliencia ante los riesgos del cambio climático en la infraestructura implica lograr que los fenómenos climáticos no afecten mayormente al funcionamiento apropiado de las actividades regulares.

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

Del Mapa de Vulnerabilidad elaborado por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente (Ver Figura 5-64), se determinó que el área de influencia directa del proyecto posee una vulnerabilidad al cambio climático **BAJO** en el corregimiento de San Pablo Viejo.

Figura 5-64. Mapa de Vulnerabilidad al Cambio Climático por Categoría 2021



Fuente: Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente (2021).

Posteriormente de realizar la evaluación de sensibilidad, exposición y peligro o amenazas se establecerá el grado de vulnerabilidad en donde, la vulnerabilidad (V) puede ser calcula de la siguiente manera: V= S x E.

Donde S es el grado de sensibilidad y E es la exposición a las condiciones climáticas de referencia. En este proceso de evaluación, se supone que la capacidad de adaptación de cada proyecto es constante e igual en todas las regiones geográficas.

Tabla 5-30. Evaluación de la vulnerabilidad del área de influencia del proyecto

Evento climático	Sensibilidad	Exposición
Incremento en las temperaturas promedio		
Incremento extremo temperaturas		
Cambio en los patrones de lluvia		
Velocidad promedio del viento		
Velocidad máxima del viento		
Humedad		
Radiación solar		
Aumento del nivel del mar		
Temperaturas oceánicas		
Inundaciones		
Inundaciones (costeras y fluviales)		
Deslizamientos de tierra		
Erosión de suelos		
Erosión costera		
Cambios en la composición de los suelos		
Disponibilidad de agua		
Tormentas (localización e intensidad)		
Incendios forestales		
Calidad del aire		
Cambios en la duración de estaciones		

Los valores se encuentran representados de la siguiente forma: Bajo = Verde, Medio = Amarillo, Alto = Rojo
Fuente: El Consultor, 2024.

A continuación, se elaborará una matriz con las variables climáticas identificadas para tener una idea de las amenazas climáticas a la que el proyecto es más vulnerable, identificando aquellas calificadas como vulnerabilidad de nivel medio.

Tabla 5-31. Matriz de clasificación de vulnerabilidad

		Exposición		
		Baja	**Media**	**Alta**
Sensibilidad	**Baja**	**Aumento del nivel del mar, temperaturas oceánicas y erosión costera**	**Incremento en las temperaturas promedios y extremas, velocidad promedio y máxima del viento, humedad, radiación solar, incendios forestales y calidad del aire** **Cambio en los patrones de lluvia**	
	Media	**Inundaciones (Costeras y fluviales)**	**Inundaciones** **Erosión del suelo y tormentas (localización e intensidad)** **Deslizamientos de tierra, cambios en la composición de los suelos, disponibilidad de agua y cambios en la duración de estaciones**	
	Alta			

Nivel de vulnerabilidad	
	Nula / Baja
	Media
	Alta

Fuente: El Consultor a través del Ministerio de Ambiente, 2022.

A partir del análisis de la evaluación presentada en la sección de riesgo y vulnerabilidad por cambio climático, se concluye que en el área de influencia del proyecto es sensible a deslizamientos de tierra, erosión de suelos, cambios en la composición del suelo, e inundaciones. En general, aunque algunos eventos presentan baja sensibilidad y exposición, el riesgo es medio para varios eventos lo cual subraya la necesidad de estrategias integrales de gestión del cambio climático. Por lo cual, estos impactos relacionados al cambio climático deberán ser manejables a través de medidas adecuadas de prevención y mitigación los cuales se describirán más adelante en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). De igual manera se cuenta con el Informe realizado por SINAPROC en el área del proyecto y las recomendaciones proporcionadas, en la sección de Anexos.

CAPÍTULO 6
DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

Esta sección describe las características de la vegetación y la fauna existentes en el área donde se desarrollará el proyecto como parte del requisito para obtener la información biológica y ambiental necesaria para la evaluación, revisión y aprobación de Estudio de Impacto Ambiental.

Su importancia radica en que esta información permite cuantificar los impactos ambientales sobre la vegetación y la fauna y definir medidas de mitigación que minimicen los impactos sobre el medio natural del área de estudio.

Es importante mencionar que el promotor cuenta con un permiso de limpieza por indemnización ecológica N°039-2024 "Guía de buenas prácticas ambientales – Construcción de acceso a fincas privadas. El mismo aprobaba la limpieza en un área de 4,171.79 m^2. La resolución se incluye en la sección de anexos de este documento (Anexo 6.1 – Resolución de limpieza por indemnización ecológica).

Para la caracterización de la fauna y flora en el proyecto se realizaron recorridos en campo los días 25 y 26 de mayo de 2024. En el terreno del futuro proyecto se observó un área cubierta de pasto mejorado, gramíneas, rastrojos y hierba común con árboles dispersos; además de la existencia de la vegetación protectora de la fuente de agua Quebrada Sira. El área del proyecto cuenta con la presencia de cerca vivas, conformado por balo, marañón de pepita, eritrina, entre otros. La especie más predominante del área es caña fistula. Mientras que, en el bosque de galería, que corresponde a la Quebrada Sira la especie más predominante es espavé (*Anacardium excelsum)*

Figura 6-1. Vista panorámica de la vegetación existente en el área del proyecto





Fuente: D. Aponte. Mayo, 2024.

A continuación, se describirá las características biológicas del área del proyecto.

6.1. Características de la Flora

El objetivo principal de este componente es establecer el estado en que se encuentra el mismo, mediante el levantamiento de una línea base que permita evaluar los impactos ambientales que pudiese tener el proyecto.

En esta sección se describe el tipo y características de la vegetación que se puede encontrar en el área de Proyecto.

Para la realización de esta actividad se realizó un recorrido de campo (pie a pie) para la identificación de especies vegetales y levantamiento del inventario forestal.

En el terreno del futuro proyecto se puede observar un área cubierta de pasto mejorado, gramíneas, rastrojos y hierba común con árboles dispersos; además de la existencia de la vegetación protectora de la fuente de agua Quebrada Sira.

Cuenta con la presencia de cerca vivas, conformado por balo, marañón de pepita, eritrina, entre otros. La especie más predominante del área es caña fistula.

En el bosque de galería, que corresponde a la quebrada Sira la especie más predominante es el espavé.

Figura 6-2. Vegetación existente en el área del proyecto



Fuente: D. Aponte. Mayo, 2024.

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

Para la obtención de datos y la elaboración del informe final de las especies de flora que se encuentra presente dentro de los límites del área del proyecto, se realizó un recorrido en el área de interés. Esta gira de campo se efectuó los días 25 y 26 de mayo de 2024.

Durante el recorrido que se realizó para la evaluación del componente florístico presente en el área de estudio se identificó un gran porcentaje de las especies presentes *in situ*; ya que, la mayoría representan plantas nativas de la región. Se le tomaron fotografías y no se colectaron muestras ya que la flora presente al ser común no era necesario.

Para la identificación de las especies de plantas presentes en el área evaluada, se utilizaron como apoyo el libro Arboles de Panamá y Costa Rica de Condit et al. (2011), Flora of Panama de Woodson & Schery (1943-1981). Trópicos del Missouri Botanical Garden, Morales Vol.1 (2005), Morales Vol.2 (2005) y Morales Vol.4 (2009) y distintas publicaciones en línea de la flora de la región.

La metodología utilizada fue sencilla y basada en observaciones de la vegetación en el área del Proyecto, dando como resultado las siguientes acciones:

→ **Exploración del área del proyecto:** en el transcurso de esta actividad, se recopiló información sobre la cobertura vegetal del sitio. A medida que se avanzó se tomaron fotografías y se registraron las características de las plantas.

→ Elaboración de un informe que agrupe las especies encontradas.

EQUIPO UTILIZADO

- **En campo:** tabla, lápiz, lupa, páginas, cámaras fotográficas, claves, machete, GPS, chaleco, casco, botas de campo, lentes.
- **En oficina:** Computadora, Programa computacionales (Word, Excel), calculadora, impresora, tinta, papel.

RESULTADOS

El área del proyecto presenta una cobertura vegetal de bosques secundarios, bosque de galería, pastos y rastrojos, principalmente. En el siguiente cuadro se enlista las especies de plantas vasculares observadas dentro del área del proyecto.

Tabla 6-1. Plantas vasculares identificadas en el proyecto

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO DE CRECIMIENTO
Anacardiaceae	*Anacardium occidentale*	Marañón	A
	Mangifera indica	Mango	A
Arecaceae	*Bactris gasipaes*	Palma de pifa	A
	Bactris guineensis	Palma de corozo	A
Annonaceae	*Annona muricata*	Guanabana	A
Dilleniaceae	*Curatella americana*	Chumico	S
Fabaceae	*Cassia moschata*	Cañafístula	A
Lamiaceae	*Tectona grandis*	Teca	A
Lauraceae	*Persea americana*	Aguacate	A
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nance	A
Marantaceae	*Calathea lutea*	Bijao	P
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	A
Musaceae	*Musa sp.*	Plátano	P
Myrtaceae	*Syzygium jambos*	Pomarrosa	A
Nyctaginaceae	Salpianthus arenarius	Hoja de lagarto	P
Pinaceae	*Pinu sp.*	Pino	A

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO DE CRECIMIENTO
Piperaceae	*Piper sp.*	Piper	P
Rutaceae	*Citrus sinensis*	Naranja	A, S
Verbenaceae	*Lantana camara*	Lantana	S

Fuente: Base de datos en campo. Mayo, 2024.

HÁBITO DE CRECIMIENTO			
H	Hierba	Sp	Arbusto hemiparásito
A	Árbol	C	Cultivada
S	Arbusto	IC	Introducida y cultivada
T	Trepador (bejuco)	ICN	Introducida, cultivada y naturalizada
HE	Hierba epífita	IN	Introducida y naturalizada
HAc	Hierba acuática	P	Planta

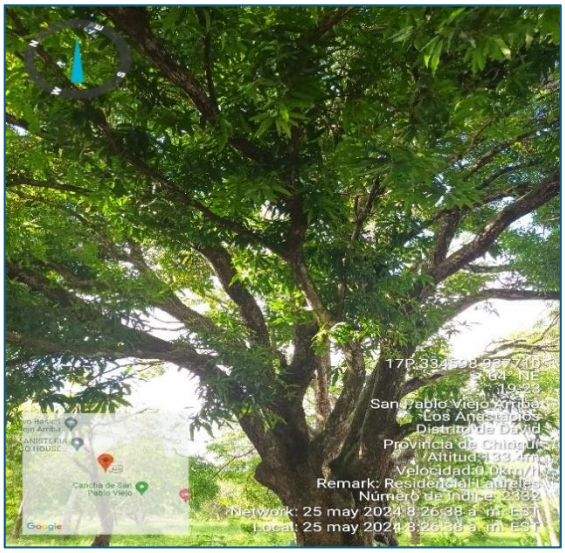
*Leyenda de cuadro anterior / Hábito de crecimiento.

ESPECIES ENLISTADAS COMO EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

La especie *Cedrela Odorata* se encuentra enlistada en el apéndice II (especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio) de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Dentro del inventario de plantas vasculares se encontró la especie *Musa sp.*, la cual es considerada como exótica.

Figura 6-3. Plantas vasculares encontradas en el área del proyecto



Manguífera indica (mango)



Cassia fistula (Caña fistula)



Curatella americana (Chumico)



Byrsonima crassifolia (Nance)



Persea americana (Aguacate)



Lantana cámara (Lantana)



Calathea lutea (bijao)



Bactris guineensis (Palma de corozo)



Salpianthus arenarius (Hoja de lagarto)



Piper sp. (Piper)



Mussa sp. (plátano)



Citrus sinensis (Naranja)

Fuente: Datos de campo. Mayo, 2024.

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

El objetivo del inventario forestal es el de documentar mediante técnicas adecuadas la flora silvestre presente en el área del proyecto; así como el de inventariar todos los árboles con DAP igual o mayor de 20 centímetros dentro del área de ejecución del proyecto.

La metodología aplicada para realizar el inventario forestal se detalla a continuación:

- **Planificación y Ejecución de Recorridos de Campo**

Basados en el área del proyecto se planificaron recorridos de campo. Estos recorridos estuvieron enfocados en la recolección de datos específicos sobre la composición de las especies y su estado de conservación. Se realizaron tres inventarios: Fase I, Fase II del proyecto y de bosque de galería de la Quebrada Sira.

- **Integración y Síntesis de datos**

Posteriormente se procedió a realizar el levantamiento de la información dasométrica básica (diámetro a la altura del pecho, altura total y altura comercial) de todos los individuos que presenten DAP igual o mayor a los 20 centímetros. Los datos recopilados y analizados se integraron para identificar una base para la evaluación del estado actual de la vegetación y su susceptibilidad a impactos por el desarrollo del proyecto.

En oficina se ingresaron los datos obtenidos en campo en una hoja de Excel para su procesamiento, obteniendo las áreas basales (con la fórmula: $\boldsymbol{ab} = \boldsymbol{dap2 * 0.7854}$) y los volúmenes tanto totales como comerciales aplicando la fórmula:

$$\boldsymbol{V = dap^2 * 0.7854 * h * fm}$$; donde:

→ **V** = Volumen
→ **Dap** = Diámetro en metros
→ **H** = altura total o comercial, según corresponda
→ **Fm** = factor de forma (para esta ecuación se utilizó un coeficiente de forma promedio de 0.5)

EQUIPO UTILIZADO

- **En campo:** tabla, lápiz, lupa, páginas, cámaras fotográficas, claves, cinta métrica, cinta diamétrica, machete, GPS, chaleco, casco, botas de campo, lentes.

- **En oficina:** Computadora, Programa computacionales (Word, Excel, SIG), calculadora, impresora, tinta, papel.

Figura 6-4. Medición dasométrica para los datos del inventario forestal



Fuente: Datos de campo. Mayo, 2024.

RESULTADOS

En el siguiente cuadro se muestra los datos obtenidos del inventario forestal realizado.

Tabla 6-2. Inventario Forestal. FASE I

N°	Nombre Común	Nombre Científico	d.a.p. (m)	altura comercial (m)	altura total (m)	Área basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)	Volumen total (m^3)
1	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.31	3.00	20.00	0.0733	0.1100	0.7334
2	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.33	4.00	19.00	0.0877	0.1755	0.8335
3	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.30	3.00	17.00	0.0718	0.1077	0.6105
4	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.31	4.00	19.00	0.0733	0.1467	0.6967
5	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.26	2.00	8.00	0.0548	0.0548	0.2193
6	Nance	*Byrsonima crassifolia*	0.29	1.00	7.00	0.0659	0.0329	0.2306
7	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.30	1.00	6.00	0.0718	0.0359	0.2155
8	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.29	2.00	14.00	0.0645	0.0645	0.4512
9	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.28	2.00	16.00	0.0630	0.0630	0.5043
10	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.30	1.00	17.00	0.0688	0.0344	0.5850
11	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.30	2.00	13.00	0.0718	0.0718	0.4668
12	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.29	1.00	14.00	0.0645	0.0322	0.4512
13	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.28	1.00	12.00	0.0630	0.0315	0.3782
14	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.47	3.00	18.00	0.1743	0.2615	1.5688
15	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.25	2.00	14.00	0.0509	0.0509	0.3565
16	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.27	3.00	13.00	0.0561	0.0842	0.3650
17	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.29	1.00	15.00	0.0645	0.0322	0.4834
18	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.28	2.00	10.00	0.0602	0.0602	0.3012
19	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.30	1.00	12.00	0.0703	0.0352	0.4219
20	Nance	*Byrsonima crassifolia*	0.46	2.00	14.00	0.1627	0.1627	1.1391
21	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.27	3.00	12.00	0.0561	0.0842	0.3369
22	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.27	1.00	10.00	0.0589	0.0294	0.2943
23	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.28	2.00	12.00	0.0630	0.0630	0.3782
24	Nance	*Byrsonima crassifolia*	0.22	1.00	8.00	0.0379	0.0189	0.1515
25	Nance	*Byrsonima crassifolia*	0.23	2.00	6.00	0.0424	0.0424	0.1272
26	Nance	*Byrsonima crassifolia*	0.22	1.00	8.00	0.0390	0.0195	0.1560
27	Dos cara	*Miconia argentea*	0.23	2.00	9.00	0.0413	0.0413	0.1856
28	Dos cara	*Miconia argentea*	0.20	1.00	7.00	0.0326	0.0163	0.1141
29	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.27	4.00	15.00	0.0561	0.1123	0.4211
30	Balso	*Ochroma pyramidale*	0.28	10.00	18.00	0.0602	0.3012	0.5421
31	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.19	8.00	15.00	0.0286	0.1146	0.2149
32	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.22	6.00	13.00	0.0368	0.1104	0.2392
33	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.19	6.00	10.00	0.0296	0.0888	0.1481

N°	Nombre Común	Nombre Científico	d.a.p. (m)	altura comercial (m)	altura total (m)	Área basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)	Volumen total (m^3)
34	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.21	7.00	11.00	0.0357	0.1250	0.1965
35	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.20	10.00	15.00	0.0326	0.1630	0.2445
36	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.23	6.00	13.00	0.0401	0.1203	0.2607
37	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.21	7.00	14.00	0.0336	0.1177	0.2353
38	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.20	4.00	11.00	0.0306	0.0612	0.1682
39	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.22	7.00	15.00	0.0379	0.1326	0.2842
40	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.22	4.00	10.00	0.0390	0.0780	0.1950
41	Nance	*Byrsonima crassifolia*	0.41	4.00	12.00	0.1345	0.2690	0.8069
42	Nance	*Byrsonima crassifolia*	0.30	2.00	10.00	0.0703	0.0703	0.3516
43	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.27	3.00	15.00	0.0561	0.0842	0.4211
44	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.20	3.00	16.00	0.0306	0.0459	0.2447
45	Balso	*Ochroma pyramidale*	0.27	6.00	17.00	0.0561	0.1684	0.4773
46	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.29	4.00	15.00	0.0645	0.1289	0.4834
47	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.33	2.00	11.00	0.0877	0.0877	0.4825
48	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.31	1.00	13.00	0.0733	0.0367	0.4767
49	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.29	3.00	12.00	0.0674	0.1010	0.4041
50	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.29	4.00	14.00	0.0645	0.1289	0.4512
51	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.32	2.00	14.00	0.0812	0.0812	0.5682
52	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.31	1.00	12.00	0.0749	0.0374	0.4492
53	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.32	2.00	10.00	0.0796	0.0796	0.3979
54	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.33	3.00	13.00	0.0861	0.1291	0.5595
55	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.29	3.00	15.00	0.0674	0.1010	0.5052
56	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.28	4.00	12.00	0.0616	0.1232	0.3697
57	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.30	2.00	10.00	0.0688	0.0688	0.3441
58	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.30	4.00	13.00	0.0718	0.1436	0.4668
59	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.31	1.00	12.00	0.0749	0.0374	0.4492
60	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.28	3.00	11.00	0.0630	0.0945	0.3467
61	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.25	4.00	15.00	0.0484	0.0968	0.3631
62	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.32	4.00	14.00	0.0796	0.1592	0.5570
63	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.29	2.00	12.00	0.0659	0.0659	0.3954
64	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.31	4.00	15.00	0.0764	0.1529	0.5732
65	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.33	4.00	14.00	0.0844	0.1688	0.5910
66	Balso	*Ochroma pyramidale*	0.22	9.00	16.00	0.0390	0.1755	0.3119
67	Balso	*Ochroma pyramidale*	0.25	8.00	14.00	0.0484	0.1937	0.3389
68	Balso	*Ochroma pyramidale*	0.25	9.00	15.00	0.0509	0.2292	0.3820
69	Balso	*Ochroma pyramidale*	0.24	8.00	13.00	0.0460	0.1839	0.2988
70	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.18	3.00	15.00	0.0268	0.0402	0.2008

N°	Nombre Común	Nombre Científico	d.a.p. (m)	altura comercial (m)	altura total (m)	Área basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)	Volumen total (m^3)
71	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.20	4.00	13.00	0.0326	0.0652	0.2119
72	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.19	2.00	13.00	0.0277	0.0277	0.1801
73	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.24	2.00	15.00	0.0460	0.0460	0.3447
74	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.22	3.00	15.00	0.0390	0.0585	0.2924
75	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.23	1.00	13.00	0.0424	0.0212	0.2756
76	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.21	1.00	14.00	0.0357	0.0179	0.2501
77	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.19	2.00	15.00	0.0286	0.0286	0.2149
78	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.18	3.00	15.00	0.0259	0.0388	0.1939
79	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.22	1.00	13.00	0.0368	0.0184	0.2392
80	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.29	4.00	15.00	0.0645	0.1289	0.4834
81	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.30	3.00	14.00	0.0703	0.1055	0.4922
82	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.31	4.00	13.00	0.0733	0.1467	0.4767
83	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.33	5.00	13.00	0.0877	0.2193	0.5703
84	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.33	4.00	16.00	0.0844	0.1688	0.6754
85	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.30	3.00	12.00	0.0703	0.1055	0.4219
86	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.31	5.00	14.00	0.0764	0.1911	0.5350
87	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.37	6.00	17.00	0.1052	0.3157	0.8945
88	Balso	*Ochroma pyramidale*	0.21	8.00	12.00	0.0357	0.1429	0.2143
89	Balso	*Ochroma pyramidale*	0.22	7.00	11.00	0.0368	0.1288	0.2024
90	Balso	*Ochroma pyramidale*	0.22	9.00	12.00	0.0390	0.1755	0.2340
91	Dos cara	*Miconia argentea*	0.15	2.00	8.00	0.0183	0.0183	0.0733
92	Dos cara	*Miconia argentea*	0.20	1.00	10.00	0.0306	0.0153	0.1529
93	Dos cara	*Miconia argentea*	0.17	2.00	10.00	0.0232	0.0232	0.1160
94	Dos cara	*Miconia argentea*	0.19	1.00	8.00	0.0286	0.0143	0.1146
95	Dos cara	*Miconia argentea*	0.18	2.00	10.00	0.0259	0.0259	0.1293
96	Dos cara	*Miconia argentea*	0.20	2.00	7.00	0.0316	0.0316	0.1105
97	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.18	7.00	10.00	0.0241	0.0843	0.1204
99	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.20	5.00	10.00	0.0316	0.0790	0.1579
100	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.19	8.00	10.00	0.0286	0.1146	0.1432
101	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.20	9.00	9.00	0.0326	0.1467	0.1467
102	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.18	6.00	10.00	0.0268	0.0803	0.1338
103	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.19	8.00	11.00	0.0296	0.1184	0.1629
104	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.21	7.00	10.00	0.0336	0.1177	0.1681
105	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.25	3.00	15.00	0.0509	0.0764	0.3820
106	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.28	2.00	12.00	0.0630	0.0630	0.3782
107	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.27	3.00	14.00	0.0561	0.0842	0.3930
108	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.29	2.00	12.00	0.0674	0.0674	0.4041

N°	Nombre Común	Nombre Científico	d.a.p. (m)	altura comercial (m)	altura total (m)	Área basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)	Volumen total (m^3)
109	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.30	2.00	15.00	0.0718	0.0718	0.5386
110	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.27	1.00	14.00	0.0589	0.0294	0.4120
111	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.26	1.00	15.00	0.0522	0.0261	0.3916
112	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.31	2.00	12.00	0.0749	0.0749	0.4492
113	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.26	1.00	14.00	0.0535	0.0268	0.3746
114	Caña fístula	*Cassia fistula*	0.32	2.00	14.00	0.0796	0.0796	0.5570
115	Balso	*Ochroma pyramidale*	0.18	8.00	12.00	0.0268	0.1071	0.1606
116	Nance	*Byrsonima crassifolia*	0.36	2.00	8.00	0.0998	0.0998	0.3993
117	Nance	*Byrsonima crassifolia*	0.38	1.00	8.00	0.1146	0.0573	0.4584
TOTAL			**30.63**	**412.00**	**1473.00**	**6.66**	**10.86**	**43.40**
PROMEDIO			**0.26**	**3.55**	**12.70**	**0.06**	**0.09**	**0.37**

Fuente: Base de datos de campo. Mayo, 2024.

A continuación, se muestra el inventario forestal realizado en la Fase II del proyecto Residencial Laureles:

Tabla 6-3. Inventario Forestal. FASE II

N°	Nombre Común	Nombre Científico	d.a.p. (m)	altura comercial (m)	altura total (m)	Área basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)	Volumen total (m^3)
1	Dos cara	*Miconia argentea*	0.22	3.00	10.00	0.0390	0.0585	0.1950
2	Dos cara	*Miconia argentea*	0.24	2.00	9.00	0.0436	0.0436	0.1961
3	Dos cara	*Miconia argentea*	0.23	3.00	8.00	0.0413	0.0619	0.1650
4	Dos cara	*Miconia argentea*	0.25	2.00	10.00	0.0509	0.0509	0.2546
5	Balso	*Ochroma pyramidale*	0.37	15.00	18.00	0.1052	0.7893	0.9472
6	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.62	9.00	23.00	0.3057	1.3757	3.5156
7	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.45	8.00	15.00	0.1560	0.6239	1.1698
8	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.46	7.00	14.00	0.1696	0.5937	1.1874
9	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.44	5.00	10.00	0.1538	0.3844	0.7688
10	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.49	6.00	12.00	0.1887	0.5662	1.1324
11	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.53	5.00	13.00	0.2219	0.5548	1.4426
12	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.57	4.00	14.00	0.2578	0.5157	1.8048
13	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.55	6.00	12.00	0.2354	0.7063	1.4125
14	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.47	4.00	15.00	0.1743	0.3486	1.3073
15	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.45	5.00	11.00	0.1605	0.4011	0.8825
16	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.51	6.00	14.00	0.2037	0.6112	1.4260
17	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.44	7.00	15.00	0.1515	0.5304	1.1366
18	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.48	4.00	16.00	0.1814	0.3629	1.4516

N°	Nombre Común	Nombre Científico	d.a.p. (m)	altura comercial (m)	altura total (m)	Área basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)	Volumen total (m^3)
19	Mango	*Mangifera indica*	0.43	4.00	10.00	0.1429	0.2858	0.7144
20	Balso	*Ochroma pyramidale*	0.45	10.00	17.00	0.1560	0.7799	1.3258
21	Balso	*Ochroma pyramidale*	0.47	13.00	15.00	0.1743	1.1330	1.3073
22	Balso	*Ochroma pyramidale*	0.46	11.00	16.00	0.1627	0.8950	1.3018
23	Balso	*Ochroma pyramidale*	0.48	12.00	18.00	0.1790	1.0743	1.6114
24	Algarrobo	*Ceratonia siliqua*	0.58	10.00	19.00	0.2636	1.3180	2.5041
25	Algarrobo	*Ceratonia siliqua*	0.60	11.00	19.00	0.2873	1.5800	2.7291
26	Peine de mono	*Apeiba membranacea*	0.40	7.00	16.00	0.1243	0.4352	0.9947
27	Mango	*Mangifera indica*	0.43	3.00	15.00	0.1429	0.2143	1.0717
28	Mango	*Mangifera indica*	0.48	4.00	15.00	0.1790	0.3581	1.3429
29	Caña fistula	*Cassia fistula*	0.38	6.00	17.00	0.1146	0.3438	0.9740
30	Caña fistula	*Cassia fistula*	0.40	4.00	15.00	0.1243	0.2487	0.9325
31	Caña fistula	*Cassia fistula*	0.41	4.00	16.00	0.1304	0.2608	1.0430
32	Caña fistula	*Cassia fistula*	0.41	5.00	15.00	0.1345	0.3362	1.0086
33	Cedro	*Cedrela odorata*	0.27	7.00	15.00	0.0561	0.1965	0.4211
34	Guaba	*Inga edulis*	0.29	2.00	16.00	0.0645	0.0645	0.5157
35	Jagua	*Genipa americana*	0.20	3.00	8.00	0.0326	0.0489	0.1304
36	Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	0.31	7.00	15.00	0.0764	0.2675	0.5732
37	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.63	8.00	20.00	0.3120	1.2479	3.1197
38	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	0.43	6.00	10.00	0.1450	0.4351	0.7251
39	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	0.53	7.00	12.00	0.2219	0.7768	1.3316
40	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	0.58	6.00	14.00	0.2665	0.7995	1.8655
41	Peine de mono	*Apeiba membranacea*	0.45	8.00	17.00	0.1560	0.6239	1.3258
TOTAL			**17.83**	**259.00**	**589.00**	**6.49**	**22.30**	**49.27**
PROMEDIO			**0.43**	**6.32**	**14.37**	**0.16**	**0.54**	**1.20**

Fuente: Base de datos de campo. Mayo, 2024.

A continuación, se muestra el inventario forestal realizado en el bosque de galería de la Quebrada Sira, como referencia de la vegetación existente. Esta área no será afectada por las obras del proyecto.

Tabla 6-4. Inventario Forestal. Bosque de galería (Quebrada Sira)

N°	Nombre Común	Nombre Científico	d.a.p. (m)	altura comercial (m)	altura total (m)	Área basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)	Volumen total (m^3)
1	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.90	8.00	25.00	0.6418	2.5674	8.0230
2	Caña fistula	*Cassia fistula*	0.20	4.00	12.00	0.0306	0.0612	0.1835
3	Caña fistula	*Cassia fistula*	0.23	3.00	10.00	0.0424	0.0636	0.2120
4	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.52	6.00	14.00	0.2088	0.6265	1.4619
5	Jobo	*Spondias mombin*	0.19	3.00	10.00	0.0286	0.0430	0.1432
6	Jobo	*Spondias mombin*	0.21	2.00	10.00	0.0336	0.0336	0.1681
7	Jobo	*Spondias mombin*	0.23	3.00	10.00	0.0401	0.0602	0.2006
8	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.58	9.00	20.00	0.2607	1.1732	2.6070
9	Higo	*Ficus carica*	0.26	7.00	15.00	0.0535	0.1873	0.4013
10	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.29	17.00	20.00	0.0645	0.5479	0.6446
11	Aguacate	*Persea americana*	0.21	6.00	10.00	0.0336	0.1009	0.1681
12	Jobo	*Spondias mombin*	0.22	10.00	15.00	0.0390	0.1950	0.2924
13	Guacimo	*Guazuma ulmifolia*	0.27	4.00	12.00	0.0561	0.1123	0.3369
14	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.30	6.00	15.00	0.0718	0.2155	0.5386
15	Caimito	*Chrysophyllum cainito*	0.92	7.00	25.00	0.6692	2.3424	8.3656
16	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.19	10.00	12.00	0.0286	0.1432	0.1719
17	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.21	8.00	13.00	0.0336	0.1345	0.2185
18	Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.22	8.00	12.00	0.0390	0.1560	0.2340
19	Dos cara	*Miconia argentea*	0.15	3.00	7.00	0.0183	0.0275	0.0642
20	Dos cara	*Miconia argentea*	0.18	2.00	8.00	0.0250	0.0250	0.0998
21	Dos cara	*Miconia argentea*	0.15	3.00	8.00	0.0176	0.0264	0.0703
22	Dos cara	*Miconia argentea*	0.19	3.00	7.00	0.0286	0.0430	0.1003
23	Pomarosa	*Syzygium jambos*	0.31	3.00	6.00	0.0764	0.1146	0.2293
24	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.57	6.00	15.00	0.2578	0.7735	1.9337
25	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.58	7.00	14.00	0.2607	0.9125	1.8249
26	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.61	4.00	14.00	0.2964	0.5928	2.0749
27	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.59	6.00	15.00	0.2694	0.8083	2.0206
28	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.64	6.00	14.00	0.3183	0.9549	2.2282
29	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.62	7.00	16.00	0.3057	1.0700	2.4456
30	Sigua	*Ocotea veraguensis*	0.60	5.00	15.00	0.2783	0.6957	2.0871
31	Guacimo	*Guazuma ulmifolia*	0.22	2.00	6.00	0.0379	0.0379	0.1137
32	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.48	6.00	20.00	0.1790	0.5371	1.7905
33	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.51	4.00	19.00	0.2037	0.4074	1.9353
34	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.54	3.00	20.00	0.2300	0.3450	2.2998
35	Caña fistula	*Cassia fistula*	0.60	2.00	15.00	0.2873	0.2873	2.1546
36	Higo	*Ficus carica*	0.84	12.00	24.00	0.5546	3.3277	6.6555

N°	Nombre Común	Nombre Científico	d.a.p. (m)	altura comercial (m)	altura total (m)	Área basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)	Volumen total (m^3)
37	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.76	15.00	28.00	0.4584	3.4377	6.4171
38	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.89	13.00	30.00	0.6284	4.0843	9.4253
39	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.84	10.00	26.00	0.5588	2.7942	7.2648
40	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.86	12.00	25.00	0.5801	3.4807	7.2515
41	Caimito	*Chrysophyllum cainito*	0.78	6.00	19.00	0.4738	1.4213	4.5008
42	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.80	10.00	14.00	0.4974	2.4868	3.4815
43	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.81	9.00	18.00	0.5175	2.3285	4.6571
44	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.85	8.00	23.00	0.5716	2.2862	6.5729
45	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.92	10.00	22.00	0.6692	3.3462	7.3617
46	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.89	6.00	15.00	0.6239	1.8717	4.6791
47	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.85	7.00	19.00	0.5716	2.0004	5.4298
48	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.87	13.00	17.00	0.5931	3.8550	5.0412
49	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.83	10.00	22.00	0.5379	2.6897	5.9174
50	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.84	10.00	20.00	0.5546	2.7731	5.5462
51	Espavé	*Anacardium excelsum*	0.82	9.00	24.00	0.5297	2.3836	6.3564
TOTAL			**27.15**	**353.00**	**825.00**	**14.39**	**60.99**	**144.40**
PROMEDIO			**0.53**	**6.92**	**16.18**	**0.28**	**1.20**	**2.83**

Fuente: Base de datos de campo. Mayo, 2024.

Figura 6-5. Especies forestales dentro del área del proyecto



Cedrela odorata (cedro)



Miconia argentea (Dos caras)



Ochroma pyramidale (Balso)



Anacardium excelsum (Espavé)

Fuente: Datos de campo. Mayo, 2024.

La especie *Cedrela Odorata* se encuentra enlistada en el apéndice II (especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio) de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

6.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización, según requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente

En cuanto al área de estudio, se tienen los siguientes porcentajes de uso de suelo y cobertura vegetal:

Tabla 6-5. Cobertura vegetal y uso de suelo

Categoría	Total del polígono	
	Sup Ha	Sup %
Bosque latifoliado secundario-Galería	0.79	6.25
Rastrojo	2.46	19.46
Áreas con árboles dispersos	1.05	8.36
Cultivos agrícolas	0.70	5.56
Pastos	7.62	60.37
Áreas pobladas	0.00	0.00
TOTAL	**12.62**	100

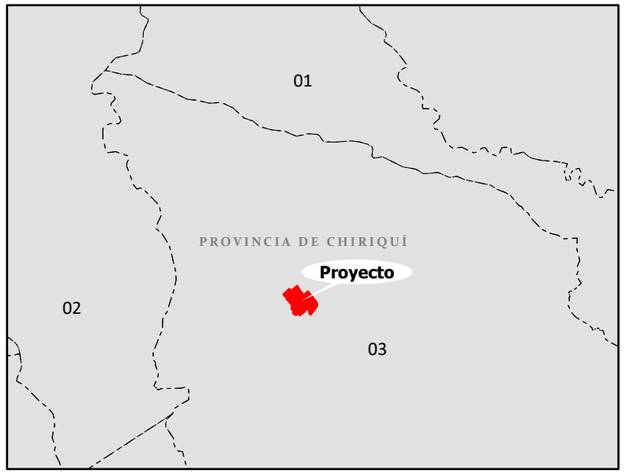
Fuente: El Consultor

A continuación, se presenta el mapa de cobertura vegetal y uso de suelo del área de influencia del proyecto en escala 1:20,000.

335000

940000

LÍMITES DE CORREGIMIENTOS

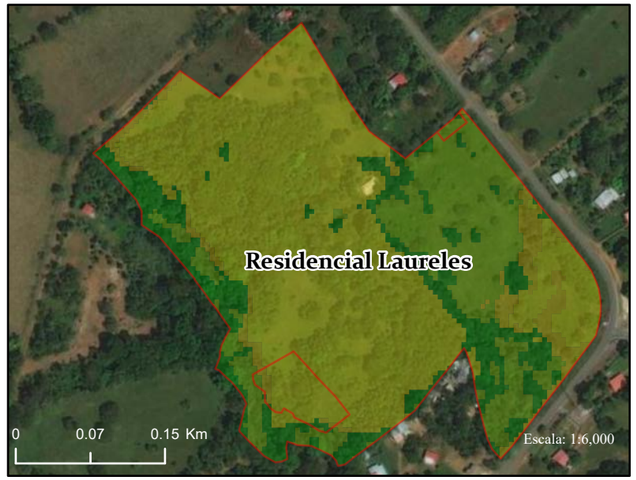


A. PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

a. Distrito de David
01. Corregimiento de San Carlos

02. Corregimiento de Bágala
03.Corregimiento de San Pablo Viejo

IMÁGEN SATELITAL



Fuente: Imagen Maxar. 2024, ESRI, Imagen RapidEye Junio 2024, Hojas Topográficas 1:25,000 IGNTG

San Juan Del Tejal
Quebrada del Tejar
San Pablo Viejo Arriba
Proyecto
BÁGALA
Río Plataval
Quebrada Mona
Quebrada Sira
Quebrada Las Lajas
SAN PABLO VIEJO
Montilla
Aguacatal
San Pablo Viejo Abajo
Bagala
La Cola De San Pablo Viejo
San Pablo Viejo Abajo
NUEVO

Categoria	PTAR		Tanque de Agua		Resto del polígono		Total del polígono	
	Sup Ha	Sup %	Sup Ha	Sup %	Sup Ha	Sup %	Sup Ha	Sup %
Bosque Mixto Secundario	0.02	3.90			0.77	6.34	0.79	6.24
Rastrojo	0.01	3.31	0.03	90.79	2.41	19.80	2.46	19.46
Vegetación Arbustiva			0.00	8.53	1.05	8.64	1.05	8.36
Cultivos agricolas	0.04	8.77	0.00	0.67	0.67	5.47	0.70	5.56
Pastos	0.34	84.02			7.28	59.75	7.62	60.37
Areas pobladas					0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	**0.41**	100	**0.03**	100	**12.18**	100	**12.62**	100

MAPA COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO

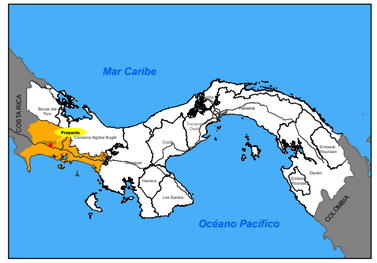
Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)
Categoría II

PROYECTO:
"Residencial Laureles".

Promotor: San Pablo Development Group, S.A

Corregimiento de San Pablo Viejo,
Distrito de David,
Provincia de Chiriquí

Localización Nacional



LEYENDA

POBLADOS
- Lugar poblado

RED VIAL
- Vías principales
- Calles
- Caminos

HIDROGRAFÍA
- Ríos y quebradas
- Lagos, lagunas

ESTRUCTURAS
- Edificios

LÍMITES
- Corregimientos

COBERTURA VEGETAL
- Bosque latifoliado mixto secundario
- Rastrojo y vegetación arbustiva

USO DE SUELO
- Pasto
- Cultivos agrícolas
- Área poblada

ÁREA DE INFLUENCIA
- Polígono del proyecto
- Vértices

Sistema de Referencia Espacial:
Sistema Geodésico Mundial de 1984
Proyección Universal Transversal de Mercator
Zona 17 Norte

0.6 0 0.6 Km

Escala: 1:20,000

Fuente: Hojas topográficas. Instituto Geográfico Nacional"Tommy Guardia".Información cartográfica INEC, Contraloría General de la República. Categorías del Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo de MIAMBIENTE 2021

A modo de presentar mejor resolución en el Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo se presentará en los anexos del presente documento. (Ver Anexo 6.2- Mapa de cobertura boscosa y uso de suelo del proyecto).

6.2. Características de la Fauna

La siguiente sección consiste en describir la fauna del área de estudio, con técnicas adecuadas que ayuden a la identificación de las especies. Para el análisis de este componente se realizó un recorrido de observación y exploración para determinar las especies más importantes del área del estudio.

Los muestreos de la fauna a lo largo del área del proyecto dieron como resultado el registro de veintidós especies de vertebrados, desglosados de la siguiente manera: nueve especies de aves, cinco especies de herpetofauna, cinco especies de peces, una especie de macroinvertebrado acuático, dos especies de mamíferos.

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

El objetivo de la caracterización de la fauna es el de registrar la mayor cantidad de especies de anfibios, reptiles, peces, aves y mamíferos que se encuentren en el área del proyecto.

Metodología utilizada

Área de estudio: el levantamiento de información sobre vertebrados terrestres se llevó a cabo los días 25 y 26 de mayo de 2024 en el área del proyecto.

Se recorrió este lugar a pie, buscando elementos de fauna que pudieran verse afectados por la ejecución del proyecto.

Para la búsqueda de herpetofauna, aves y mamíferos se realizó el recorrido por toda el área del proyecto; sin embargo, los puntos en donde se realizó un mayor esfuerzo son:

Tabla 6-6. Coordenadas de los puntos donde se realizó mayor esfuerzo

PUNTO	ESTE	NORTE
1	334695.96	937439.26
2	334655.47	937540.09
3	334579.54	937488.27
4	334492.43	937450.49
5	334501.56	937589.69
6	334416.30	937571.84
7	334453.38	937673.47

PUNTO	ESTE	NORTE
8	334335.03	937713.57
9	334487.90	937791.22
10	334640.86	937705.55
11	334733.38	937601.85

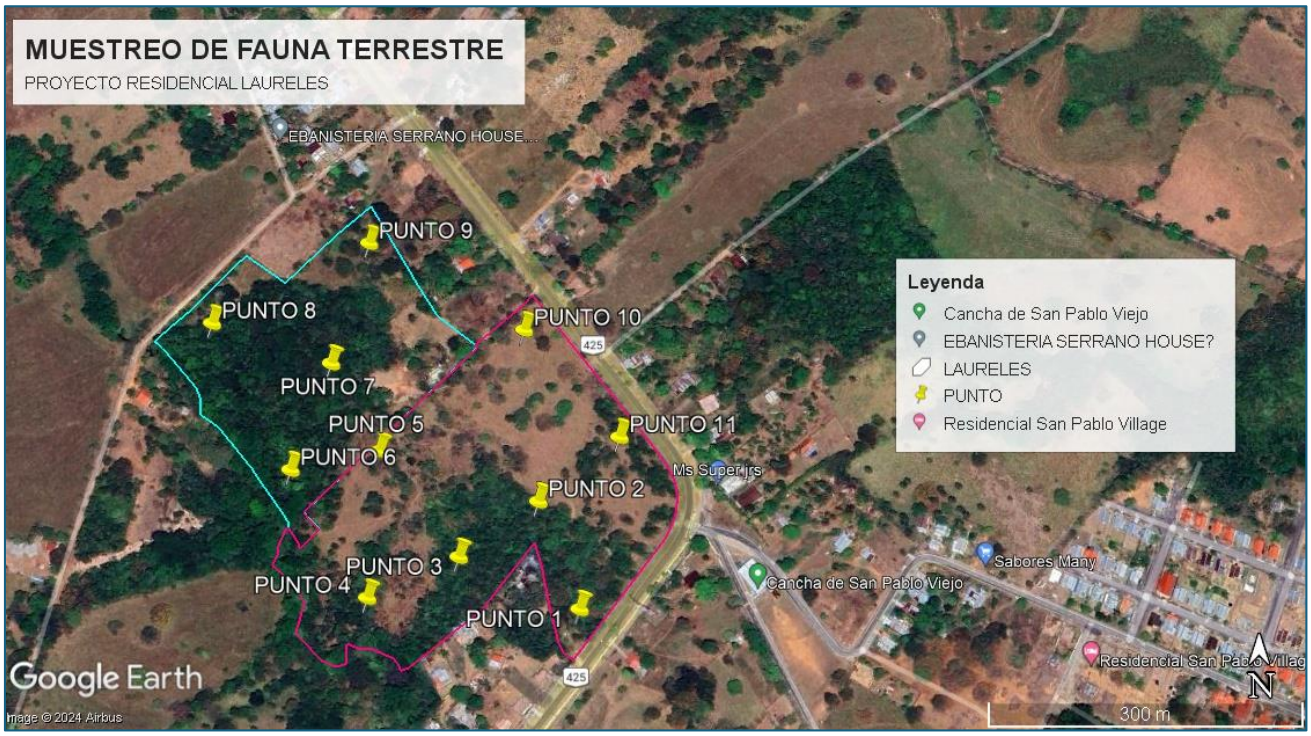
Fuente: Datos tomados en campo. Mayo, 2024.

Figura 6-7. Tabulación de datos en el área del proyecto



Fuente: Datos de campo. Mayo, 2024.

Figura 6-8. Mapa de los puntos de esfuerzo para el muestreo de la fauna terrestre



Fuente: Base de datos de campo. Mayo, 2024.

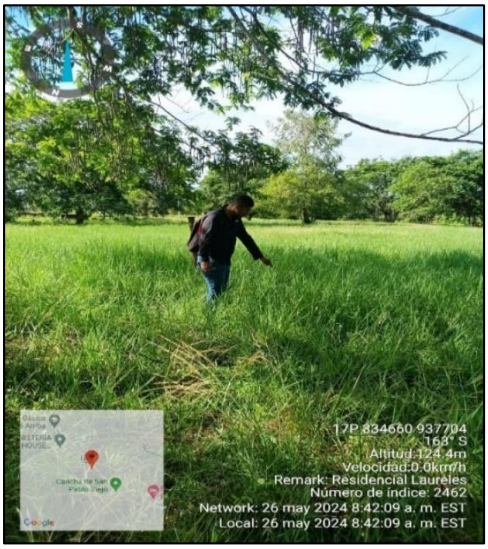
- **INVENTARIO DE HERPETOFAUNA**

Los anfibios y reptiles fueron muestreados mediante el método de búsqueda generalizada el cual consistió en un recorrido a pie revisando el terreno, la hojarasca, debajo de piedras, troncos y cualquier lugar que se consideró apropiado para encontrar anfibios y reptiles.

Guía utilizada para la identificación

Para la identificación de los anfibios y reptiles se utilizaron claves dicotómicas y guías de campo como: Ibáñez et al, (1999), Savage, (2002); Köhler, (2008); Köhler, (2011).

Figura 6-9. Búsqueda de herpetofauna en el área de influencia directa del proyecto



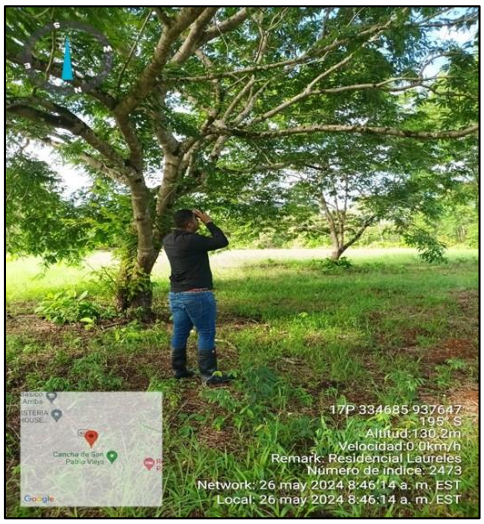
Fuente: Datos de campo. Mayo, 2024.

- **INVENTARIO DE AVES**

Para el muestreo de las aves se utilizó el método de búsqueda intensiva por medio de recorridos a pie en el área del proyecto. Las observaciones se hicieron con el uso de binoculares Konus.

Las especies fueron identificadas con la ayuda de la Guía de Campo de las Aves de Panamá de (Ridgely & Gwynne, 1993), Aves de Panamá (Anger & Dean, 2010), The Birds of Panama a Field Guide (Angehr, 2010).

Figura 6-10. Observaciones de aves con el uso de binoculares.



Fuente: Datos de campo. Mayo, 2024.

- **INVENTARIO DE MAMÍFEROS**

Método de muestreo: Para la búsqueda de mamíferos, se realizaron recorridos a pie durante el día en el área del proyecto. Durante los recorridos se buscaban los rastros de huellas, heces, pelos y restos óseos que pudieran facilitar el registro de estos animales.

Guía utilizada para la identificación: 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" (Reíd, 2009).

- **INVENTARIO DE PECES**

Equipo utilizado: Guante de látex, vasijas, colador, atarrayas, bolsas ziploc, bandejas, cinta métrica y cámara.

Los muestreos se realizaron en la Quebrada Sira con lanzamientos desde el margen, manteniéndose constante el tiempo de actividad del equipo de pesca en cada muestreo.

Este estudio se realizó para observar la diversidad y abundancia de organismos acuáticos presentes en el área.

Los peces capturados fueron colocados en bolsas plásticas tipo Ziploc a las cuales se les añadió agua del cauce. Los peces fueron fotografiados en campo y liberados en el mismo cauce.

La identificación de las especies fue corroborada con la ayuda de guías de campo (Bussing, 2002) y el sitio web (Fishbase, 2019).

Se realizó el muestreo en tres puntos de la quebrada Sira (parte alta, media y baja del cauce):

Tabla 6-7. Puntos de muestreos en la Quebrada Sira

PUNTO	ESTE	NORTE
1	334494.00	937423.00
2	334412.00	937491.00
3	334327.00	937658.00

Fuente: Datos tomados en campo. Mayo, 2024.

MUESTREO 1.

- Medición del cauce: 2 metros de ancho y 1 pie de profundad
- Tiempo de muestreo: 45 minutos
- Parte baja, Quebrada Sira

Figura 6-11. Búsqueda de peces en la parte baja de la Quebrada Sira



Fuente: Datos de campo. Mayo, 2024.

MUESTREO 2.

- Medición del cauce: 2.35 metros de ancho y 2 pie de profundad
- Tiempo de muestreo: 45 minutos
- Parte media, Quebrada Sira

Figura 6-12. Búsqueda de peces en la parte media de la Quebrada Sira



Fuente: Datos de campo. Mayo, 2024.

MUESTREO 3.

- Medición del cauce: 1 metros de ancho y 2 pie de profundad
- Tiempo de muestreo: 45 minutos
- Parte alta, Quebrada Sira

Figura 6-13. Búsqueda de peces en la parte alta de la Quebrada Sira



Fuente: Datos de campo. Mayo, 2024.

- **INVENTARIO DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICO**

Para este inventario se realizó el muestreo en la quebrada Sira (los mismos puntos de muestreo de la ictiofauna). Se colocó la red en aquellos lugares donde había corriente, se removió las hojarascas y piedras. Las muestras obtenidas se colocaron en una bandeja para la búsqueda de macroinvertebrados acuáticos.

Figura 6-14. Mapa de los puntos de esfuerzo para el muestreo de peces y macroinvertebrados acuáticos



Fuente: Base de datos de campo. Mayo, 2024.

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

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del muestreo de la fauna dentro del área del proyecto:

- **RESULTADOS DE MUESTREO DE HERPETOFAUNA**

En la siguiente tabla, se muestran las especies de herpetofauna encontradas dentro del área del proyecto:

Tabla 6-8. Especies de herpetofauna encontrada

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación		
			Cond. Nacional	UICN	CITES
Bufonidae	*Euphonia laniirostris*	Sapo común	-	LC	-
Colubridae	*Oxybelis fulgidus*	Bejuquilla verde	-	-	-
Craugastoridae	Craugastor fitzingeri	Rana de horajasca	-	LC	-
Dactyloidae	Anolis limifrons	Anolis	-	-	-
Leptodactylidae	*Engystomops pustulosus*	Sapito tungara	-	LC	-

Fuente: Datos de campo obtenidos por el equipo consultor. Mayo, 2024.

La especie de herpetofauna estuvo representada por cinco especies, representadas en cinco familias.

- **RESULTADOS DE MUESTREO DE AVES**

En la siguiente tabla, se observan las especies de aves observadas en el área de estudio:

Tabla 6-9. Especies de aves presentes en el área del proyecto

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación		
				Cond. Nacional	UICN	CITES
Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Gavilán caminero	-	LC	-
Columbiformes	Columbidae	*Columba cayennensis*	Torcaza	-	LC	-

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación		
				Cond. Nacional	UICN	CITES
Paseriformes	Icteridae	*Psarocolius decumanus*	Oropéndola crestada	-	LC	-
	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Azulejo	-	LC	-
	Turdidae	*Turdus grayi*	Casca	-	LC	-
Piciformes	Picidae	*Melanerpes pucherani*	Carpintero carinegro	-	LC	-
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona autumnalis*	Loro flor roja	-	LC	-
		Amazona ochrocephala	Loro cabeza amarilla	-	LC	-
		Brotogeris jugularis	Perico	VU	LC	-

Fuente: Datos de campo obtenidos por el equipo consultor. Mayo, 2024.

El muestreo de aves dio como resultado nueve especies representadas en cinco órdenes y siete familias, siendo el orden predominante el Orden Paseriformes y Psittaciformes.

- **RESULTADOS DE MUESTREO DE MAMÍFEROS**

En la siguiente tabla, se muestran las especies de mamíferos encontrados dentro del área del proyecto:

Tabla 6-10. Especies de mamíferos encontrados en el área del proyecto

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación		
			Cond. Nacional	UICN	CITES
Emballonuridae	*Saccopteryx bilineata*	Murciélago	-	LC	-
Sciuridae	*Sciurus variegatoides*	Ardilla común	-	LC	-

Fuente: Datos de campo obtenidos por el equipo consultor. Mayo, 2024.

Los mamíferos estuvieron representados por dos especies, representadas en dos familias.

- **RESULTADOS DE MUESTREO DE PECES**

En la siguiente tabla, se muestran las especies de peces encontrados dentro del área del proyecto:

Tabla 6-11. Especies de peces encontrados en el área del proyecto

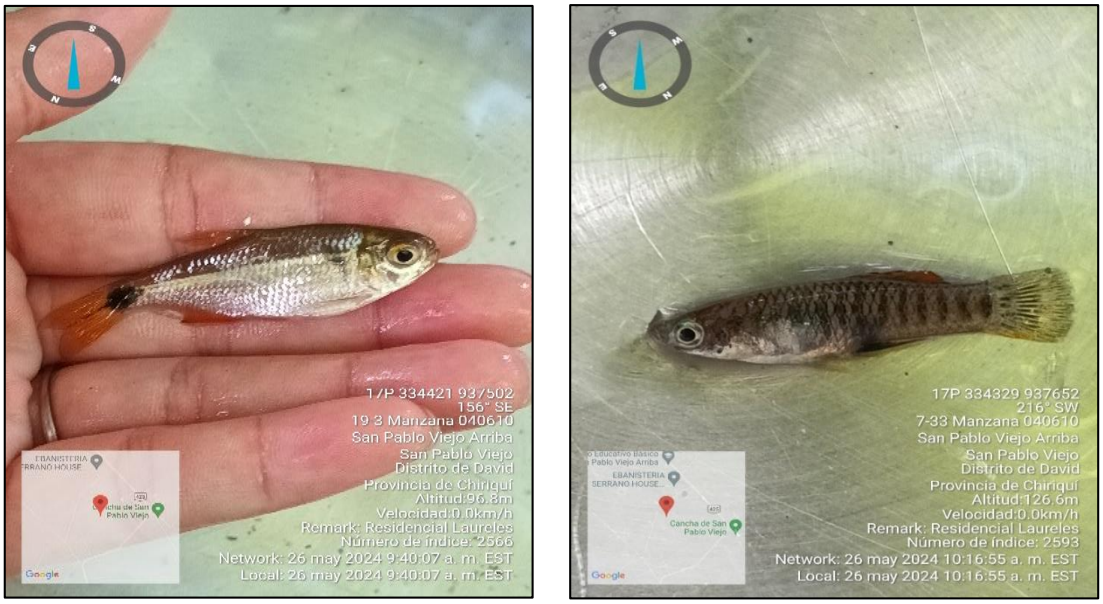
QUEBRADA SIRA				
FAMILIA	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**	**TOTAL DE INDIVIDUOS**
Cichlidae	*Astatheros macracanthus*	Mojarra de Guamuchal	Preocupación menor	9
Characidae	*Astyanax panamensis*	Sardina	Preocupación menor	49
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guabina	Preocupación menor	4
Heptapteridae	*Pimelodella chagresi*	Barbudo	Preocupación menor	11
Poecilidae	*Brachyrhaphis terrabensis*	Parivivo	Preocupación menor	14
	Poeciliopsis turrubarensis	Guatopote	Preocupación menor	15
5 familias	**6 especies**		**-**	**102**

Fuente: Datos de campo obtenidos por el equipo consultor. Mayo, 2024.

A continuación, se presentan algunas fotografías de la ictiofauna encontrada en la quebrada Sira.

Figura 6-15. Ictiofauna encontrada en la Quebrada Sira





Fuente: Datos de campo. Mayo, 2024.

- **RESULTADOS DE MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS**

No se observó diversidad de especies. Solo se observó la presencia de camarón de río (*Macrobrachium amazonicum*).

Figura 6-16. Camarón de río *(Macrobrachium amazonicum)* encontrado en la Quebrada Sira



Fuente: Datos de campo. Mayo, 2024.

ESPECIES ENLISTADAS A CAUSA DE SU CONSERVACIÓN

La especie *Brotogeris jugularis* se encuentran en la categoría de vulnerable según el listado de las especies de flora y fauna amenazadas de Panamá del Ministerio de Ambiente mediante la Resolución N°DM-0657-2016.

6.2.2.1. Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios

Durante la visita de campo no se registraron especies migratorias. Todos los animales fueron observados desplazándose o alimentándose a lo largo del transepto utilizado, muchas de ellas aprovechando las especies de árboles frutales que se encuentran dentro proyecto.

6.3. Análisis de Ecosistemas frágiles del área de influencia

El ecosistema del área de influencia del proyecto está compuesto principalmente de áreas abiertas, bosque secundario, rastrojos, gramíneas y una quebrada con su bosque de galería.

- **ECOSISTEMA TERRESTRE**

El ecosistema terrestre está formado por el siguiente tipo de vegetación de acuerdo con la estructura de la cobertura vegetal producto de la caracterización de la flora en general:

Bosque secundario muy joven (rastrojo)

Este tipo de bosque coincide con la descripción que aparece en el numeral 41 del Artículo 1 de la Resolución de Junta Directiva N°05-98 de 22 de enero de 1998 por la cual se reglamenta la Ley N°1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal y se dictan otras disposiciones), en esta se define rastrojo como aquella formación vegetal constituida por especies herbáceas, arbustivas, leñosas y ocasionalmente arbóreas invasoras, de uno a cinco años de edad que no sobrepasa los cinco metros de altura promedio y que crece en terrenos deforestados y luego abandonados. Pueden contener algunos árboles aprovechables dispersos, de diferentes tamaños y su potencial económico depende de las especies presentes. También se le denomina bosque secundario muy joven. Esta clasificación debido a que el terreno fue utilizado anteriormente para la actividad ganadera.

- **ECOSISTEMA ACUÁTICO**

El ecosistema acuático está representado por la Quebrada Sira que se ubica dentro del área del proyecto, sin embargo, no se realizarán actividades constructivas en esa área y se considerará los retiros y áreas de protección de esta fuente de agua existente.

CAPÍTULO 7
DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Esta sección resume las características demográficas, culturales, sociales y económicas del área de influencia del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: *"Residencial Laureles".* Se ha empleado la información oficial del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2023, de fuentes oficiales y actualizadas como Ministerio de Salud y Ministerio de Educación, además, de información levantada en campo y aportada por el promotor.

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

Para efecto del proyecto: *"Residencial Laureles"*, podemos decir que el área de influencia del proyecto se ubica en la provincia de Chiriquí, distrito de David, corregimiento de San Pablo Viejo.

Distrito de David

David, la capital de la provincia de Chiriquí, es la segunda ciudad más grande en Panamá (población de 144,000 aproximadamente) y el punto céntrico para realizar visitas a las montañas y demás lugares de la parte oeste de Panamá. Cuenta con superficie de 868.4 km^2.

El Distrito de David, Provincia de Chiriquí, República de Panamá limita:

- Al norte con los Distritos de Dolega, Boquete y Gualacá.
- Al sur con el Golfo de Chiriquí (Océano Pacífico).
- Al este con los Distritos de San Lorenzo y Gualaca.
- Al oeste con los Distritos de Boquerón y Alanje.

Está conformado por doce (12) corregimientos: David (cabecera), David Este, David Sur, Bijagual, Chiriquí, Cochea, Guacá, Las Lomas, Pedregal, San Carlos, San Pablo Nuevo, San Pablo Viejo.

Corregimiento San Pablo Viejo

Hasta la década del treinta del pasado siglo XX, San Pablo Viejo formaba un solo ente político con San Pablo Nuevo, de ahí que sus orígenes como caserío se vinculen con el período colonial, cuando se establece San Pablo del Platanal en 1605. No fue hasta 1972 que se crea el corregimiento de San Pablo Viejo.

El corregimiento cuenta con once (11) lugares poblados: Aguacatal, Barriada Santo Domingo de Guzmán, Barriada Solidaridad, Coquito, Las Acacias, Montilla, Nuevo Coquito, Platanal, San Juan del Tejal, San Pablo Viejo Abajo y San Pablo Viejo Arriba.

Según el Plan de Desarrollo Municipal de David 2017-2013, es un corregimiento rico en flora y fauna sobre todo la avifauna, herpetofauna, (serpientes lagartijas), hay narraciones de los lugareños sobre avistamiento de manadas de coyotes. Se conservan bosques secundarios de gran importancia, en la cordillera de San Carlitos y San Juan.

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

Población

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censo, la población en estadística es el término aplicado a cualquier colección finita o infinita de individuos. Ha desplazado al antiguo término universo. Es prácticamente sinónimo de agregado y no necesariamente se refiere a una colección de organismos vivos. Normalmente cuando no se puede disponer de información de toda la población se recurre al estudio de una muestra.

Para desarrollar estos puntos, se analizaron los resultados oficiales del Censo Nacional de Población y Vivienda 2023 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), conjuntamente de algunas publicaciones de años más recientes 2019, 2020, 2021 y 2022.

- **Cantidad de la población**

En cuanto a la cantidad de la población, en la provincia de Chiriquí existe una población de 471,071 habitantes. Mientras que en el distrito de David se evidenció una población 156,498 habitantes, 33.22% de la población de la provincia. Mientras que en el corregimiento de San Pablo Viejo presenta una población total de 16,041 habitantes, 10.24% de la población del distrito.

- **Distribución por sexo y edad**

En el corregimiento de San Pablo Viejo, el 52% de la población es mujer y el otro 48% masculino. En cuanto a la edad de la población, se registra que el 69% de la población corresponde al grupo de edad de 15 a 64 años donde el 53% corresponde a mujeres y el 47% restante a hombres; seguidamente, el 23% de la población registró una edad de 0 a 14 años los cuales conciernen el 51% a hombres y el 49% restante a mujeres y, por último, el 8% de la población se encuentra en el rango de edad de 65 años y más, donde el 54% corresponde a mujeres y el 46% a hombres.

Tabla 7-1. Distribución por sexo y edad en el corregimiento de San Pablo Viejo

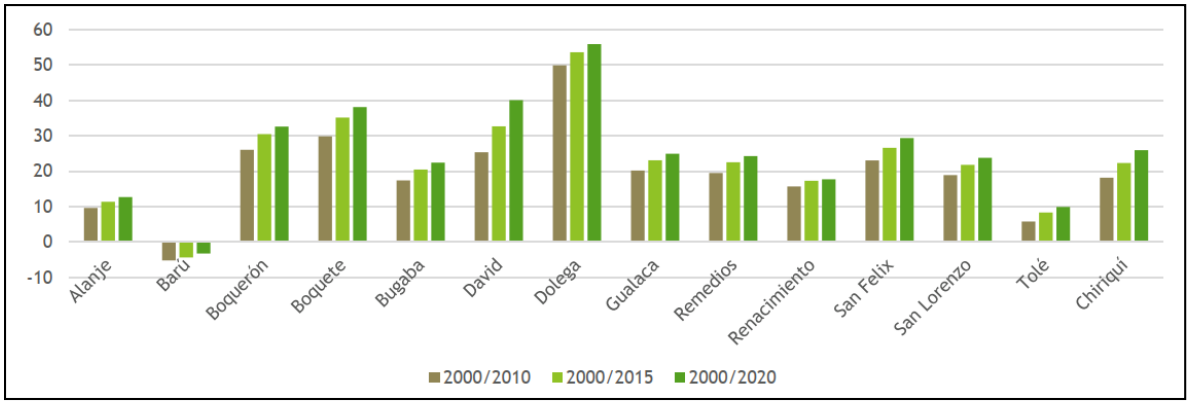
Grupo de edad	Sexo				Total (Hab)	Porcentaje (%)
	Hombre		Mujer			
	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)		
0 – 14	1,874	51	1,818	49	3,692	23
15 – 64	5,207	47	5,932	53	11,139	69
65 y más	553	46	657	54	1,210	8
TOTAL	**7,634**	**48**	**8,407**	**52**	**16,041**	**100**

Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

❖ Tasa de crecimiento

Según el Diagnóstico Visión Chiriquí 2050, el distrito de David, en el 2000 se contaba con 124,280 habitantes, para el 2010 aumentó 20% con 155,812 habitantes, en 2015 creció un 6% con un aproximado de 164,926 habitantes y durante el 2020 se presentó 174,082 habitantes equivalente al 5%.

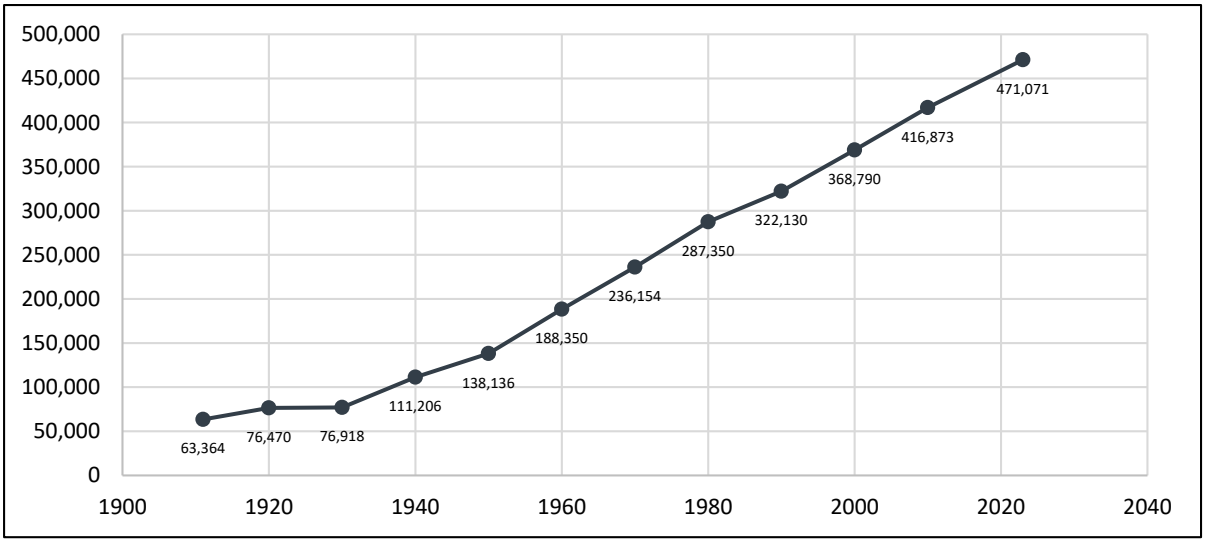
Figura 7-1. Evolución de la población en la provincia de Chiriquí por distrito



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2018.

La gráfica muestra un crecimiento general de la población de la provincia de Chiriquí a lo largo del tiempo, con un incremento notablemente constante especialmente a partir de 1940. Hay un ligero estancamiento entre 1920 y 1930, pero luego la población continúa creciendo de manera sostenida hasta 2023.

Figura 7-2. Población en provincia de Chiriquí: censos de 1911 a 2023



Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censo realizó una proyección de la tasa de crecimiento de la población durante el periodo de 1911 – 2023 donde se obtuvo como resultado de la proyección que la provincia de Chiriquí presentará cambios descendentes en las tasas de crecimiento. En términos generales, la tasa de crecimiento de la provincia de Chiriquí tiende hacia un descenso durante todo el periodo de proyección.

Tabla 7-2. Tasa de crecimiento anual (por cada 100 habitantes) en la provincia de Chiriquí

Año	Tasa de crecimiento anual (por cada 100 habitantes)
1911	
	3.17
1920	
	0.47
1930	
	2.76
1940	
	2.56
1950	
	2.94
1960	
	3.06
1970	
	2.37
1980	
	2.58
1990	
	2.00
2000	
	1.84
2010	
	1.41
2023	

Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

- **Distribución étnica y cultural**

La población afrodescendiente de la provincia representa el 17.4% del total, con una diversidad de grupos afrodescendientes, siendo el grupo de "Otro grupo afrodescendiente" el más numeroso con 37,519 personas. Mientras que, en el distrito de David, la población afrodescendiente es ligeramente mayor en proporción (18.0%) comparada con el total de la provincia. Aquí también, "Otro grupo afrodescendiente" es el más grande.

El corregimiento de San Pablo Viejo tiene una menor proporción de afrodescendientes en comparación con el distrito de David y la provincia de Chiriquí. Los resultados demuestran que, aunque un 5.98% se identifica como afrodescendiente, afropanameña, morena, negra, afrocoloniales, o afroantillana, el 87.44% de las personas encuestadas no se adscriben a ningún grupo afrodescendiente específico. Además, un 6.58% se identifica con otros grupos afrodescendientes, reflejando la complejidad y la riqueza de las identidades raciales y étnicas presentes en la región.

Tabla 7-3. Distribución del grupo afrodescendiente en el corregimiento San Pablo Viejo

Grupo Afrodescendiente	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)
Afrodescendiente	395	2.46
Afropanameño(a)	202	1.26
Moreno(a)	288	1.80
Negro(a)	35	0.22
Afrocolonial	18	0.11
Afroantillano(a)	21	0.13
Otro grupo afrodescendiente (culiso, trigueño, mulato, canela, carabalí, costeño)	1,056	6.58
Ninguno	14,026	87.44
Total	**16,041**	**100.00**

Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

En el corregimiento de San Pablo Viejo, el 94.48% de la población no se identifica como parte de ningún grupo indígena. Entre aquellos que sí lo hacen, el grupo Ngäbe es el más representado, con el 5.28% de la población. Los otros grupos indígenas que tienen una representación mucho menor son: Buglé (0.13%), Kuna (0.06%), y los demás grupos (Naso, Teribe, Emberá, Wounaan, Bri Bri) cada uno con una representación de 0.02% o menos.

Tabla 7-4. Distribución del grupo indígena en el corregimiento San Pablo Viejo

Grupo indígena	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)
Kuna	9	0.06
Ngäbe	847	5.28
Buglé	21	0.13
Naso	3	0.02
Teribe	1	0.01

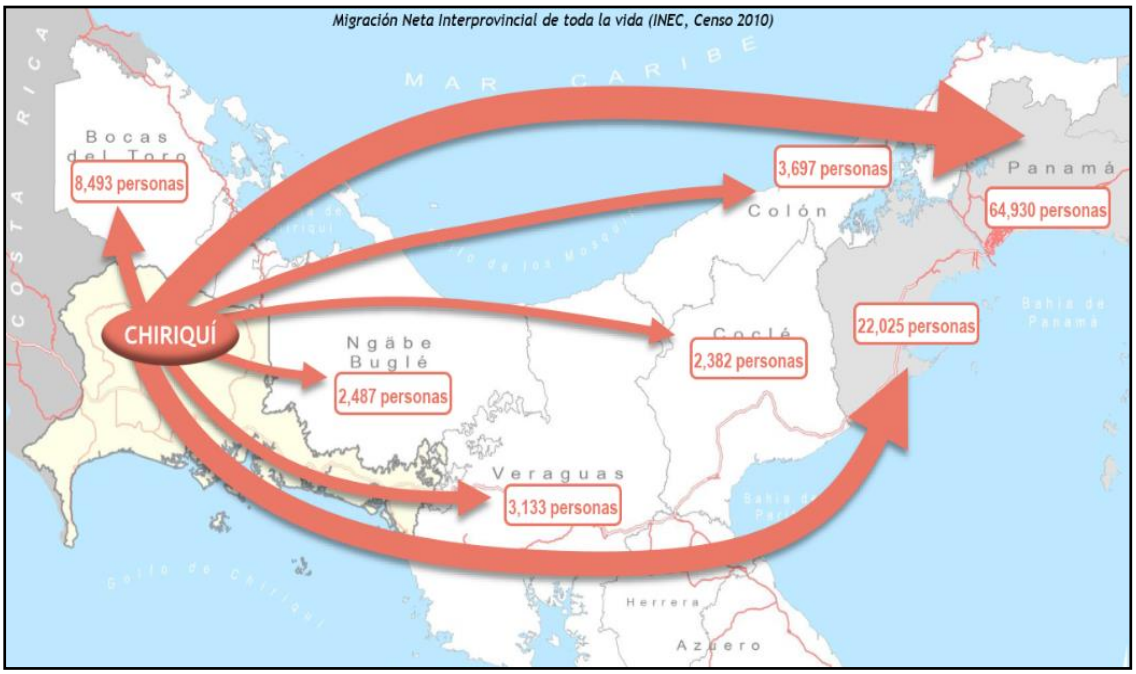
Grupo indígena	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)
Emberá	2	0.01
Wounaan	1	0.01
Bri Bri	1	0.01
Ninguno	15,156	94.48
Total	**16,041**	**100.00**

Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

Migraciones

Según el Diagnóstico Visión Chiriquí 2050, la población de Chiriquí presenta un balance migratorio interprovincial muy negativo de -82,729 personas hasta el 2010. El área del Canal constituye el principal polo de atracción para los chiricanos, más de 110,00 personas emigran hacia Panamá. En la Figura 7-3 se observa como 64,930 personas migraron a la provincia de Panamá, seguido de 22,025 personas migraron a la provincia de Panamá Oeste, mientras que 8,493 personas migraron a la provincia de Bocas del Toro, 3,697 personas se movilizaron a la provincia de Colón, otras 3,133 personas migraron a la provincia de Veraguas, 2,487 personas migraron a la comarca de Ngäbe Buglé y 2,382 personas a la provincia de Coclé.

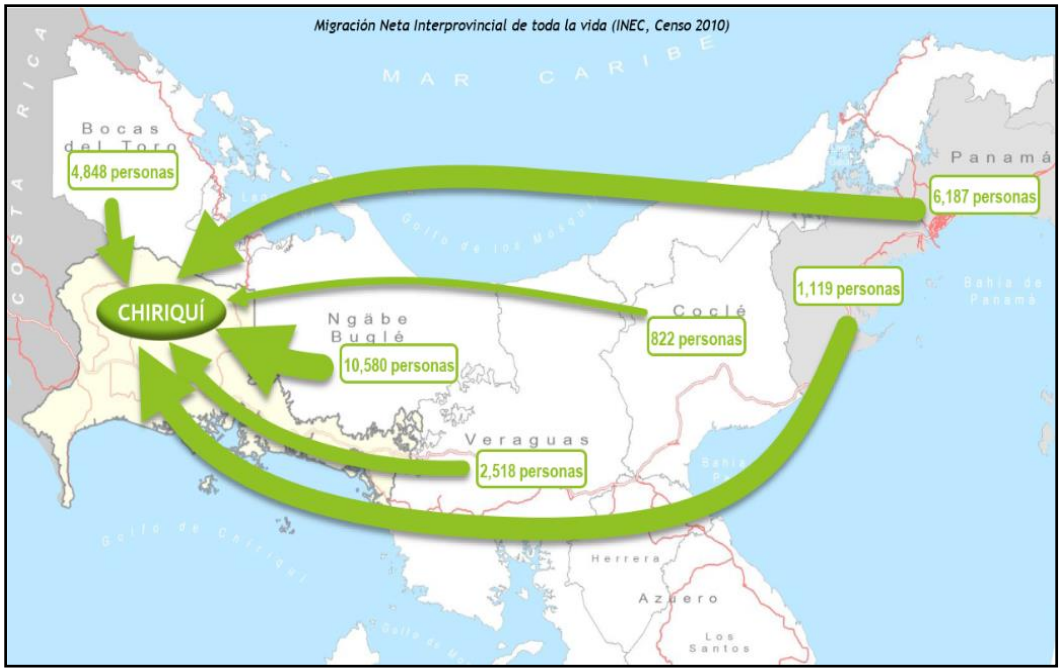
Figura 7-3. Emigración interprovincial de la población de la provincia de Chiriquí



Fuente: Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), 2018.

En cuanto a la inmigración, el Diagnóstico Visión Chiriquí 2050 señala que más del 50% de los inmigrantes que llegan a Chiriquí provienen del resto de territorios de la Región Occidental, principalmente de la Comarca. En la Figura 7-4 se visualiza como 10,580 personas han inmigrado de la comarca Ngäbe Buglé a la provincia de Chiriquí, seguido de 6,187 personas que se han movilizado de la provincia de Panamá a la provincia de Chiriquí, mientras que 4,848 personas vienen de Bocas del Toro, unas 2,518 personas provienen de la provincia de Veraguas, otras 1,119 personas inmigran de la provincia de Panamá Oeste y en menor cantidad, 822 personas proceden de la provincia de Coclé.

Figura 7-4. Inmigración interprovincial de la población de la provincia de Chiriquí



Fuente: Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), 2018.

Según los resultados del censo, en el corregimiento de San Pablo Viejo, el 68.41% de la población encuestada vivía en un lugar diferente al actual antes de mudarse. Sin embargo, una proporción significativa, del 29.26%, residía en el mismo lugar poblado, barrio o barriada donde viven actualmente. Solo un pequeño porcentaje, del 2.33%, vivía en otro país antes de trasladarse al lugar actual. Estos resultados reflejan diferentes niveles de movilidad residencial en la población proporcionando los patrones de migración interna y externa en la región o comunidad estudiada.

Tabla 7-5. Lugar de residencia de la población del corregimiento San Pablo Viejo

Donde vivía antes	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)
1. En este mismo lugar poblado, barrio o barriada	4,693	29.26
2. En otro lugar poblado, barrio o barriada	10,974	68.41
3. En otro país	374	2.33
Total	**16,041**	**100.00**

Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

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

Población económicamente activa

Las diversas actividades laborales y de búsqueda de empleo entre la población encuestada del corregimiento de San Pablo Viejo demuestra que de los 13,638 encuestados, el 48.77% trabajó la semana pasada, mientras que el 5.93% tenía algún trabajo del cual estuvo ausente en ese período. Solo el 0.14% trabajó la semana pasada con algún familiar. Además, el 2.44% buscó trabajo activamente durante esa semana. Por último, el 0.56% realizó algún trabajo por el cual recibió dinero. Estos resultados nos demuestran la baja actividad laboral y de búsqueda de empleo en la población del corregimiento encuestada durante el censo.

Tabla 7-6. Búsqueda de trabajo

Estado	Sí		No		Total
	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)	
Trabajo la semana pasada	6,651	48.77	6,987	51.23	13,638
Tiene algún trabajo del cual estuvo ausente	414	5.93	6,573	94.07	6,987
Trabajó la semana pasada con algún familiar	9	0.14	6,527	99.86	6,536
Buscó trabajo la semana pasada	159	2.44	6,368	97.56	6,527
Realizó la semana pasada algún trabajo por el cual recibe dinero	37	0.56	6,536	99.44	6,573

Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

En el corregimiento de San Pablo Viejo, la categoría más grande de las personas que indicaron no buscar trabajo activamente se debe a la de aquellos que son estudiantes solamente, representando el 48.23% del total, seguido por ama de casa solamente o trabajador del hogar, con un 30.43%.

Además, una proporción significativa indica estar jubilado o pensionado, con un 11.18%. Otras razones incluyen haber buscado trabajo antes y estar a la espera de noticias (2.80%), incapacidad permanente para trabajar (3.94%), y otros motivos no especificados (2.06%).

Tabla 7-7. Motivación de no buscar trabajo

Por qué motivo no buscó trabajo	Cantidad	Porcentaje (%)
Ya consiguió trabajo	24	0.38
Buscó antes y espera noticias	178	2.80
Se cansó de buscar trabajo	63	0.99
Jubilado o pensionado	712	11.18
Estudiante solamente	3,071	48.23
Ama de casa solamente o trabajador del hogar	1,938	30.43
Incapacitado permanentemente para trabajar	251	3.94
Otro motivo	131	2.06
Total	**6,368**	**100.00**

Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

Condición de actividad

En el corregimiento de San Pablo Viejo, el 52% de la población se encuentra en condición ocupada, mientras, el 45% señaló una condición no económicamente activa y el 3% restante una condición desocupada.

Tabla 7-8. Condición de actividad en el corregimiento San Pablo Viejo

Categoría de Ocupación	Cantidad (hab)	Porcentaje (%)
Ocupada	7,111	52.14
Desocupada	424	3.11
No económicamente activa	6,103	44.75
Total	**13,638**	**100.00**

Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

Categoría de actividad

En el corregimiento de San Pablo Viejo, el 40% de la población ocupa como empleado de una empresa privada, seguido del 33% que labora como empleado del gobierno, mientras que el 22% trabaja por cuenta propia o independiente, el 3% ejerce como empleado del servicio doméstico, un 2% ocupa como patrono o dueño y el 0.65% restante corresponde a otras condiciones de ocupación.

Tabla 7-9. Población económicamente activa en el corregimiento San Pablo Viejo

Categoría de Ocupación	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)
Empleado del gobierno	2,486	33.29
Empleado de una empresa privada	2,961	39.65
Empleado del servicio doméstico	196	2.62
Por cuenta propia o independiente	1,625	21.76
Patrono o dueño	150	2.01
Miembro de cooperativa de producción	1	0.01
Trabajador familiar	22	0.29
No declarado	26	0.35
Total	**7,467**	**100.00**

Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

- **Principales actividades económicas**

En el corregimiento de San Pablo Viejo, el comercio al por mayor y al por menor, junto con la reparación de vehículos de motor y motocicletas, representa la mayor proporción con un 19.63%, seguido por la enseñanza con un 13.97% y los servicios sociales y relacionados con la salud humana con un 11.77%. Otras actividades significativas incluyen la construcción (7.59%), la administración pública y defensa junto con los planes de seguridad social (9.66%), y las actividades profesionales, científicas y técnicas (3.82%). Los resultados del censo reflejan la variedad de sectores económicos en los que la población encuestada del corregimiento está involucrada, lo que contribuye a la diversificación y la vitalidad económica en la región o comunidad estudiada.

Tabla 7-10. Actividades económicas realizadas en el corregimiento San Pablo Viejo

Actividades económicas	Cantidad	Porcentaje
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca y actividades de servicios conexas	237	3.17
Explotación de minas y canteras	51	0.68
Industrias Manufactureras	460	6.16
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	87	1.17
Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	35	0.47
Construcción	567	7.59
Comercio al por mayor y al por menor (Incluye Zonas Francas); reparación de los vehículos de motor y motocicletas	1,466	19.63
Transporte, almacenamiento y correo	349	4.67
Hoteles y Restaurantes	245	3.28

Actividades económicas	Cantidad	Porcentaje
Información y comunicación	114	1.53
Actividades financieras y de seguros	221	2.96
Actividades inmobiliarias	60	0.80
Actividades profesionales, científicas y técnicas	285	3.82
Actividades administrativas y servicios de apoyo	189	2.53
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	721	9.66
Enseñanza	1,043	13.97
Servicios sociales y relacionados con la Salud humana	879	11.77
Artes, entretenimiento y creatividad	72	0.96
Otras actividades de servicio	160	2.14
Actividades de los hogares en calidad de empleadores, actividades indiferenciadas de producción de bienes y servicios de los hogares para uso propio	200	2.68
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	26	0.35
Total	**7,467**	**100.00**

Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

A continuación, se presentan algunas fotografías de las principales actividades económicas identificadas en el área de influencia indirecta del proyecto.

Figura 7-5. Actividades económicas identificadas








Fuente: El Consultor. (2024).

- **Tasas de desempleo y subempleo**

Según el informe del índice de Pobreza Multidimensional 2020, la relación entre empleo y pobreza en gran medida también depende de la calidad del empleo. Para muchas personas, el empleo no es garantía para salir de la pobreza, es fuente de recursos sólo para satisfacer necesidades inmediatas y no es suficiente para proteger contra gastos inesperados.

Se considera una persona con precariedad de trabajo, si al menos un miembro de 18 años o más de edad está ocupado como:

1. Empleado y no tiene un contrato escrito o no paga seguro social.
2. Empleada doméstica sin seguro social.
3. Trabajador por cuenta propia sin seguro social a excepción de agricultores, gerentes, administradores y profesionales.
4. Trabajador por cuenta propia en la agricultura de subsistencia.

En cuanto al distrito de David, la incidencia de desempleo es de 6.1% y 16.3% posee precariedad del trabajo. Dentro del corregimiento de San Pablo Viejo, un 4.2% corresponde al desempleo y 11.9% a la precariedad del trabajo.

Tabla 7-11. Incidencia de desempleo y precariedad del trabajo

Distrito	Desempleo	Precariedad del trabajo	Corregimiento	Desempleo	Precariedad del trabajo
David	6.1	16.3	David	4.6	11.6
			Las Lomas	10.4	25.7

Distrito	Desempleo	Precariedad del trabajo	Corregimiento	Desempleo	Precariedad del trabajo
			San Carlos	4.8	17.7
			San Pablo Viejo	**4.2**	**11.9**
			Guacá	5.1	40.3

Fuente: Índice de Pobreza Multidimensional, 2020.

Equipamiento urbano

El corregimiento de San Pablo Viejo cuenta con todos los equipamientos básicos como, iglesias, escuelas, colegios, supermercados, etc., factores que hacen de este lugar un centro residencial próspero, consolidado y con una proyección de crecimiento muy elevada. Estos comercios son un buen emplazamiento para el proyecto, ya que están disponibles para satisfacer las necesidades de la población, incluyendo también a los futuros residentes del Residencial Laureles.

- **Mercados y espacios abiertos**

En las cercanías del proyecto "Residencial Laureles", se encuentra una cancha deportiva y una plaza, espacios ideales para el esparcimiento y la recreación de los residentes. Estos lugares ofrecen oportunidades para actividades al aire libre, juegos deportivos y momentos de encuentro social, enriqueciendo así las opciones de entretenimiento y fomentando la vida comunitaria dentro del entorno del residencial Laureles.

Figura 7-6. Espacios abiertos cercanos al área del proyecto

Cancha de San Pablo Viejo



Plaza de San Pablo Viejo



Fuente: El Promotor, 2024.

Igualmente, a escasos metros del proyecto "Residencial Laureles", se encuentran disponibles servicios adicionales que atribuirá en la comodidad de los residentes. Entre estos, se destacan mercaditos, una farmacia y un restaurante, elementos fundamentales que contribuyen al bienestar

y conveniencia de la comunidad local. A continuación, se demuestra una visualización detallada de estos establecimientos:

Figura 7-7. Mercados cercanos al área del proyecto

Mercadito



Farmacia y Minisúper



Restaurante



Taller de Tornería



Fuente: El Promotor, 2024.

En San Pablo no existe gran variedad de comercios que cubren las necesidades básicas, en cercanías al proyecto se encuentran 2 mini superes y una ferretería. Por lo mismo, el proyecto contará con un lote destinado para uso comercial.

- **Instalaciones institucionales y de seguridad**

A través de las observaciones en campo, las instalaciones institucionales y de seguridad se avistaron en las cabeceras de los distritos y a nivel jerárquico más alto en la cabecera de la provincia, que en ambos casos sería el distrito de David. En el corregimiento de San Pablo Viejo se identificó la corregiduría San Pablo Viejo y la 4ta Zona Policial Chiriquí Punto de Control de San Pablo Viejo.

Figura 7-8. Instalaciones institucionales y de seguridad cercanos al área del proyecto

Corregiduría San Pablo Viejo



Punto de Control de San Pablo Viejo



Fuente: El Consultor, 2024.

- **Instalaciones de salud**

En la provincia de Chiriquí existe un total de 16 instalaciones de salud divididas en dos (2) Hospitales, cuatro (4) Policlínicas, tres (3) ULAPS y siete (7) CAPPS. Dentro del corregimiento de San Pablo Viejo se localiza el Hospital Regional Dr. Rafael Hernández y el Hospital Materno Infantil José Domingo de Obaldía.

Tabla 7-12. Instalaciones de CSS según región y nivel de atención

Instalación	Ubicación			Nivel de Atención	Nivel de Complejidad	Básica o Especializada
	Provincia	Distrito	Corregimiento			
Hospital Regional Dr. Rafael Hernández L.	**Chiriquí**	**David**	**San Pablo Viejo**	2do Nivel	**6**	**Regional**
Hospital Dionisio Arrocha	Chiriquí	Barú	Puerto Armuelles (Cabecera)		5	General
Policlínica Dr. Gustavo Adolfo Ros	Chiriquí	David	David (Cabecera)		5	Especializada
Policlínica Dr. Pablo Espinosa	Chiriquí	Bugaba	La Concepción (Cabecera)		5	Especializada
Policlínica Dr. Ernesto Pérez Balladares padre	Chiriquí	Boquete	Bajo Boquete (Cabecera)		4	Básica
ULAPS de Divalá	Chiriquí	Alanje	Divalá	1er Nivel	4	Básica

Instalación	Ubicación			Nivel de Atención	Nivel de Complejidad	Básica o Especializada
	Provincia	Distrito	Corregimiento			
ULAPS Nuevo Vedado	Chiriquí	David	David (Cabecera)		3	Básica
ULAPS Faustino Fonseca -Volcán	Chiriquí	Bugaba	Volcán		3	Básica
ULAPS Dr. Carlos Alvarado - Dolega	Chiriquí	Dolega	Dolega (Cabecera)		3	Básica
CAPPS Jobito	Chiriquí	Barú	Rodolfo Aguilar Delgado		2	Básica
CAPPS Balsa	Chiriquí	Barú	Rodolfo Aguilar Delgado		2	Básica
CAPPS Blanco	Chiriquí	Barú	Rodolfo Aguilar Delgado		2	Básica
CAPPS Corredor	Chiriquí	Barú	Rodolfo Aguilar Delgado		2	Básica
CAPPS Malagueto	Chiriquí	Barú	Rodolfo Aguilar Delgado		2	Básica
CAPPS Zapatero	Chiriquí	Barú	Rodolfo Aguilar Delgado		2	Básica
CAPPS Burica	Chiriquí	Barú	Rodolfo Aguilar Delgado		2	Básica
TOTAL: 16 (2 Hospitales, 4 Policlínicas, 3 ULAPS, 7 CAPPS)						

Fuente: Caja de Seguro Social, 2022.

Figura 7-9. Instalaciones de salud cercanos al área del proyecto

Hospital Regional Dr. Rafael Hernández L.



Fuente: Saldaña, J. (2022).

Materno Infantil José Domingo de Obaldía



Fuente: Saldaña, F. (2022).

- **Instalaciones de educación**

El corregimiento de San Pablo Viejo cuenta con siete (7) centros educativos, seis (6) de ellos son de dependencia oficial del área rural y uno (1) de dependencia particular del área urbana. A nivel de oferta académica en el corregimiento se encuentra un (1) centro educativo brinda primaria, otro colegio que imparte más modalidades en sus instalaciones como preescolar-primaria-media académica-media profesional y técnica, dos (2) centros educativos imparten preescolar-primaria-premedia, tres (3) ofertan a nivel preescolar-primaria. En el corregimiento no existe un centro educativo oficial que imparta a nivel media académica por lo cual deben recurrir a un centro educativo particular o en otro lugar.

Tabla 7-13. Caracterización General de los Centros Educativos en el corregimiento San Pablo Viejo

Nombre Del Centro Educativo	Dependencia	Área	Oferta	Bachiller
C.E.B.G. Aguacatal	Oficial	Rural	Preescolar-Primaria-Premedia	
C.E.B.G. Vidal B. de Barroso	Oficial	Rural	Preescolar-Primaria-Premedia	
C.E.B.G. Montilla	Oficial	Rural	Preescolar-Primaria	
Esc. San Juan de David	Oficial	Rural	Preescolar-Primaria	
Esc. San Pablo Viejo Arriba	Oficial	Rural	Preescolar-Primaria	
Esc. Santo Domingo de Guzmán	Oficial	Rural	Primaria	
Colegio Adventista Bilingüe De David	Particular	Urbana	Preescolar-Primaria-Premedia-Media Académica-Media Profesional y Técnica	Ciencias, Comercio

Fuente: Ministerio de Educación (MEDUCA), 2022.

El corregimiento cuenta con una escuela en las inmediaciones del proyecto "Residencial Laureles". Estas instituciones educativas desempeñan un papel crucial al ofrecer servicios educativos a los residentes locales, en la siguiente fotografía se observa la Escuela de San Pablo Viejo Arriba.

Figura 7-10. Escuela de San Pablo Viejo Arriba



Fuente: El Consultor, 2024.

- **Instalaciones religiosas**

El Corregimiento de San Pablo Viejo es un centro de población en crecimiento, que cuenta con algunas infraestructuras religiosas y socioculturales necesarias tales como restaurantes, supermercados, restaurantes, farmacias, etc.

En las proximidades del proyecto residencial Laureles existen 3 iglesias: Templo Cristo La Roca, Capilla Nuestra Señora de Lourdes, Capilla Nuestra señora del Perpetuo Socorro. Cada una de las cuales representa un importante centro de culto y congregación para los habitantes de esta próspera comunidad.

Figura 7-11. Instalaciones religiosas cercanos al área del proyecto

Capilla Nuestra Señora de Lourdes



Capilla Nuestra señora del Perpetuo Socorro



Templo Cristo La Roca



Fuente: El Promotor, 2024.

Infraestructuras

- **Servicio sanitario**

La distribución de los tipos de servicios sanitarios en el corregimiento de San Pablo entre 5,089 hogares demuestra que la gran mayoría, el 88.47%, está conectada a un tanque séptico, mientras que solo el 9.53% cuenta con conexión al alcantarillado. Un pequeño porcentaje, el 1.65%, utiliza hueco o letrina, y el 0.35% de los hogares carece de cualquier tipo de servicio sanitario. Estos resultados subrayan la predominancia de los tanques sépticos y la necesidad de mejorar la infraestructura sanitaria para quienes aún dependen de sistemas menos adecuados o carecen de ellos.

Tabla 7-14. Tipo de servicios sanitario en el corregimiento San Pablo Viejo

Tipo de servicio sanitario	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)
Conectado a alcantarillado	485	9.53
Conectado a tanque séptico	4,502	88.47
De hueco o letrina	84	1.65
No tiene	18	0.35
Total	**5,089**	**100.00**

Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

- **Servicios de abastecimiento de agua**

El 74.93% de la población del corregimiento de San Pablo Viejo se abastece a través de un acueducto público de la comunidad, seguido por un 12.32% que usa acueducto particular, y un 8.94% que tiene acceso al acueducto público del IDAAN. Otros métodos incluyen el uso de agua embotellada (2.30%), pozos brocales protegidos (0.84%), y una pequeña fracción recurre a fuentes

menos seguras como pozos brocales no protegidos (0.37%) y cuerpos de agua naturales como ríos, quebradas o lagos (0.08%). Además, un mínimo porcentaje de hogares se abastece mediante carros cisterna (0.02%) o de otras viviendas o comunidades (0.06%). Estos resultados del censo destacan la dependencia predominante en los acueductos públicos y la variedad de fuentes alternativas utilizadas por una minoría de la población.

Tabla 7-15. Tipo de servicio de abastecimiento de agua en el corregimiento San Pablo Viejo

Tipo de servicio de abastecimiento de agua	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)
Acueducto público del IDAAN	455	8.94
Acueducto público de la comunidad	3,813	74.93
Acueducto particular	627	12.32
Pozo brocal protegido	43	0.84
Pozo brocal no protegido	19	0.37
Pozo superficial (ojo de agua o manantial)	3	0.06
Río, quebrada o lago	4	0.08
Carro cisterna	1	0.02
Agua embotellada	117	2.30
Otra vivienda o comunidad	3	0.06
Otra	4	0.08
Total	**5,089**	**100.00**

Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

Figura 7-12. Fuentes de abastecimiento identificadas



Fuente: El Consultor, 2024.

A continuación, se presenta un listado de los acueductos rurales en el corregimiento de San Pablo Viejo, con información sobre la comunidad, el número de resuelto y la fecha de creación:

Tabla 7-16. Listado de acueductos rurales en el corregimiento de San Pablo Viejo

Distrito	Corregimiento	Comunidad	No. de Resuelto	Fecha
David	San Pablo Viejo	Nuevo Coquito	2231	21-05-1999
		San Juan del Tejar	4826	30-12-1999
		Aguacatal	69	24-02-2000
		San Pablo Viejo N°2	72	24-03-2000
		Coquito	233	30-04-2002
		Santa Teresa	300	16-08-2005
		Vista Verde	748	30-11-2007
		Santa Mónica	53	25-01-2012
		Santa Isabel	345	04-05-2012

Fuente: Ministerio de Salud, 2012.

- **Suministro de energía**

En cuanto al tipo de alumbrado en el corregimiento de San Pablo Viejo, se muestra que una abrumadora mayoría del 98.94%, utiliza electricidad proporcionada por una compañía distribuidora. Otros métodos de alumbrado incluyen linternas o lámparas portátiles, utilizadas por el 0.63% de los hogares, y velas, usadas por el 0.10%. Una minoría del 0.12% cuenta con electricidad generada por plantas propias y otro tipo de alumbrado respectivamente, un 0.08% utiliza paneles solares (propio). El uso de querosén o diésel es extremadamente raro, representando solo el 0.02%. Estos datos del censo indican una alta penetración del servicio eléctrico convencional, con solo una pequeña fracción de la población recurriendo a fuentes alternativas de alumbrado.

Tabla 7-17. Suministro de energía en el corregimiento de San Pablo Viejo

Tipo de alumbrado	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)
Eléctrico de compañía distribuidora	5,035	98.94
Eléctrico propio (planta)	6	0.12
Panel solar (propio)	4	0.08
Querosín o diésel	1	0.02
Vela	5	0.10
Linterna o lámpara portátil	32	0.63
Otro	6	0.12
Total	**5,089**	**100.00**

Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

Figura 7-13. Tipo de alumbrado identificado

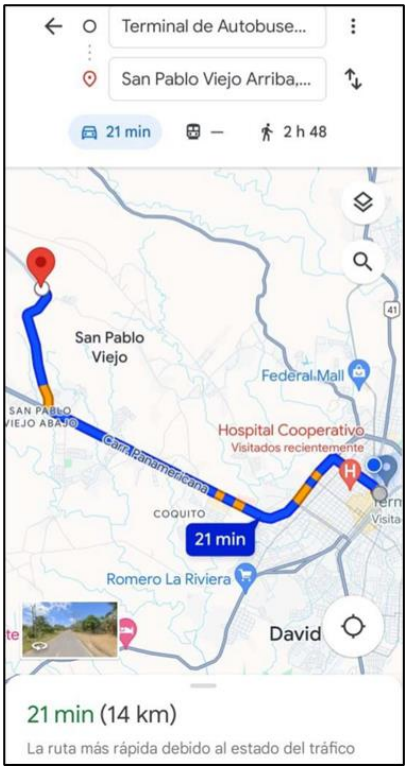


Fuente: El Consultor, 2024.

- **Sistema de transporte y vialidad**

La ubicación del proyecto facilita enormemente la accesibilidad al transporte colectivo y también accesibilidad al transporte selectivo. En San Pablo existen rutas de buses definidas que parten desde la terminal transporte de David y recorren todo el corregimiento y retornan a la ciudad de David.

Figura 7-14. Distancia y tiempo de recorrido desde terminal de David hasta el proyecto



Fuente: El Promotor, 2024.

Además, de los buses de rutas internas, los residentes del Residencial Laureles podrán optar por los buses que pasan por la interamericana cada 10 minutos aproximadamente. Cabe resaltar que el proyecto se ubica a unos 3110 m medidos desde la Carretera Interamericana.

Figura 7-15. Parada de Buses frente al Residencial Laureles



Fuente: El Promotor, 2024.

Figura 7-16. Vialidad en el corregimiento San Pablo Viejo



Fuente: El Consultor, 2024.

- **Sistema de recolección, manejo y disposición de desechos sólidos**

Según la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario 2015, la provincia de Chiriquí genera 496.36 Ton/día, siendo este un 11.35% aproximado de la generación de desechos por provincia a nivel nacional. A nivel de distrito, el distrito se estima una generación promedio de 156.68 ton/día siendo un 37% a nivel de población provisional.

Figura 7-17. Estimación de la generación de desechos sólidos

DISTRITO	Población al 2015 INEC	Generación PROM 2010 Ton/d	Generación PROM 2015 Ton/d MIN	Generación PROM 2015 Ton/d PROM	Generación PROM 2015 Ton/d MAX	%
	451,236	375.63	318.04	407.20	496.36	
Distrito						
Alanje	17,265	14.44	11.22	15.11	18.99	4%
Barú	57,924	48.80	37.65	50.68	63.72	13%
Boquerón	16,020	13.15	10.41	14.02	17.62	4%
Boquete	22,900	18.70	14.89	20.04	25.19	5%
Bugaba	82,615	68.43	53.70	72.29	90.88	18%
David	164,926	137.62	131.94	156.68	181.42	37%
Dolega	26,488	21.96	17.22	23.18	29.14	6%
Gualaca	10,276	8.53	6.68	8.99	11.30	2%
Remedios	4,276	3.55	2.78	3.74	4.70	1%
Renacimiento	21,418	17.96	13.92	18.74	23.56	5%
San Félix	6,681	5.52	4.34	5.85	7.35	1%
San Lorenzo	7,917	6.57	5.15	6.93	8.71	2%
Tolé	12,530	10.40	8.14	10.96	13.78	3%

Fuente: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario. (2015).

En el distrito de David se localiza el Vertedero del Municipio de David en la misma disponen sus desechos Alanje, Boquerón, Dolega y Bugaba. El área de terreno del vertedero es de 19.5 hectáreas. Se ubica en las antiguas líneas del Ferrocarril, a menos de 5 Km del centro de David, a 250 m del Rio Platanal y a 320 m de la quebrada Bonita y Residencial Valle Bonito, a 50 m del residencial Santo Domingo de Guzmán, a 1.69 Km del Lago Baruco y fincas ganaderas vecinas, a 1.76 Km de las lagunas de oxidación y Urbanización Villa Mercedes.

Figura 7-18. Vertedero del Municipio de David



Fuente: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario. (2015).

En el corregimiento de San Pablo Viejo, la distribución de los métodos de eliminación de basura entre 5,089 hogares indica que el 50.09% utiliza servicios de recolección privados, mientras que el 38.42% se beneficia de servicios de recolección públicos. Otros métodos menos comunes incluyen la incineración o quema de basura, utilizada por el 8.55% de los hogares, y el entierro, practicado por el 1.97%.

Una minoría muy pequeña recurre a desechar la basura en terrenos baldíos (0.16%) o en cuerpos de agua como ríos, quebradas, lagos o el mar (0.04%). Además, el 0.79% utiliza otras formas de eliminación. Los resultados del censo reflejan la predominancia de los servicios de recolección organizados, con una significativa minoría aun empleando métodos alternativos menos sostenibles.

Tabla 7-18. Eliminación de la basura en el corregimiento de San Pablo Viejo

Eliminación de la basura	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)
Servicio de recolección público	1,955	38.42
Servicio de recolección privado	2,549	50.09
Incineración o quema	435	8.55
Terreno baldío	8	0.16
Entierro	100	1.97
Río, quebrada, lago o mar	2	0.04
Otra forma	40	0.79
Total	**5,089**	**100.00**

Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

Servicios sociales

El Ministerio de Desarrollo Social es el ente rector de las políticas, planes y programas en materia de equidad y/o desarrollo social, especialmente aquellas destinadas a erradicar la pobreza y brindar protección social a las personas, familias o grupos vulnerables en distintos momentos del ciclo vital, promoviendo la movilidad e integración social y la participación con igualdad de oportunidades en la vida nacional. Sus funciones como ente rector incluyen la formulación, coordinación, articulación, implementación, seguimiento y evaluación de dichas políticas mediante programas por grupo de población. A continuación, se describen algunos de los programas:

- **Programa Red de Oportunidades:** es un proyecto de alta sensibilidad social que tiene como objetivo insertar a las familias en situación de pobreza y pobreza extrema, en la dinámica del desarrollo nacional, garantizando los servicios de salud y educación, todo lo cual mejora sustancialmente la calidad de vida de 72,563 hogares beneficiarios. Más de 362,815 personas beneficiadas mediante las Transferencias Monetarias Condicionadas - TMC. El Programa Red de oportunidades lo integran 4 componentes básicos: Transferencias Básicas Condicionadas (TCM); Ofertas de Servicios (Salud, Educación,

Habitabilidad, Registro Civil, Desarrollo Rural, Generación de Ingresos, Desarrollo Social); Acompañamiento Familiar e Infraestructura Territorial.

- **Programa 120 a los 65:** Es el programa Especial de Transferencia Económica a los Adultos Mayores (hombres y mujeres) que consiste en la entrega de 120.00 balboas mensuales a las personas adultas mayores de 65 años o más sin Jubilación ni Pensión, en condiciones de riesgo social, vulnerabilidad, marginación o pobreza.

- **Programa Ángel Guardián:** Las Personas con Discapacidad constituyen en Panamá como país en desarrollo, una de las poblaciones más vulnerables por su situación de exclusión, aislamiento y falta de acceso a oportunidades para su inserción e integración socioeconómica en condiciones de equidad. El Programa Ángel Guardián viene a ser uno de los pilares que mitiga y da respuesta a un sin número de necesidades que por la naturaleza de su condición demandan, incluyendo a las personas con discapacidad en el marco de promoción de un modelo de desarrollo inclusivo y del reconocimiento de estas personas como sujetos de derechos.

En el corregimiento de San Pablo Viejo existe una población de 16,041 habitantes donde solo el 1.6% recibe beneficios sociales. De esta población de 256 personas, el 79.69% recibe el Programa 120 a los 65, seguido del 16.01% que percibe el Programa Ángel Guardián y el 4.30%, el programa Red de Oportunidades.

Tabla 7-19. Servicios sociales recibidos en el corregimiento de San Pablo Viejo

Programa	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)
Red de oportunidades	11	4.30
120 a los 65	204	79.69
Ángel Guardián	41	16.01
Total	**256**	**100.00**

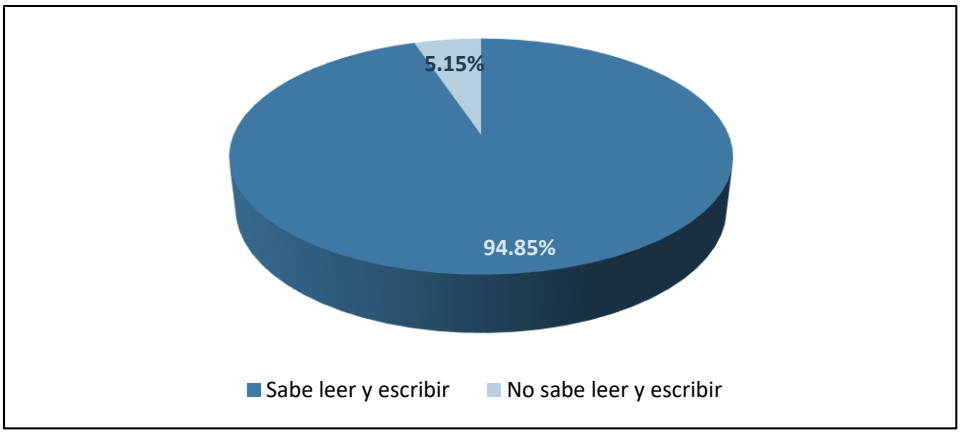
Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

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

Educación

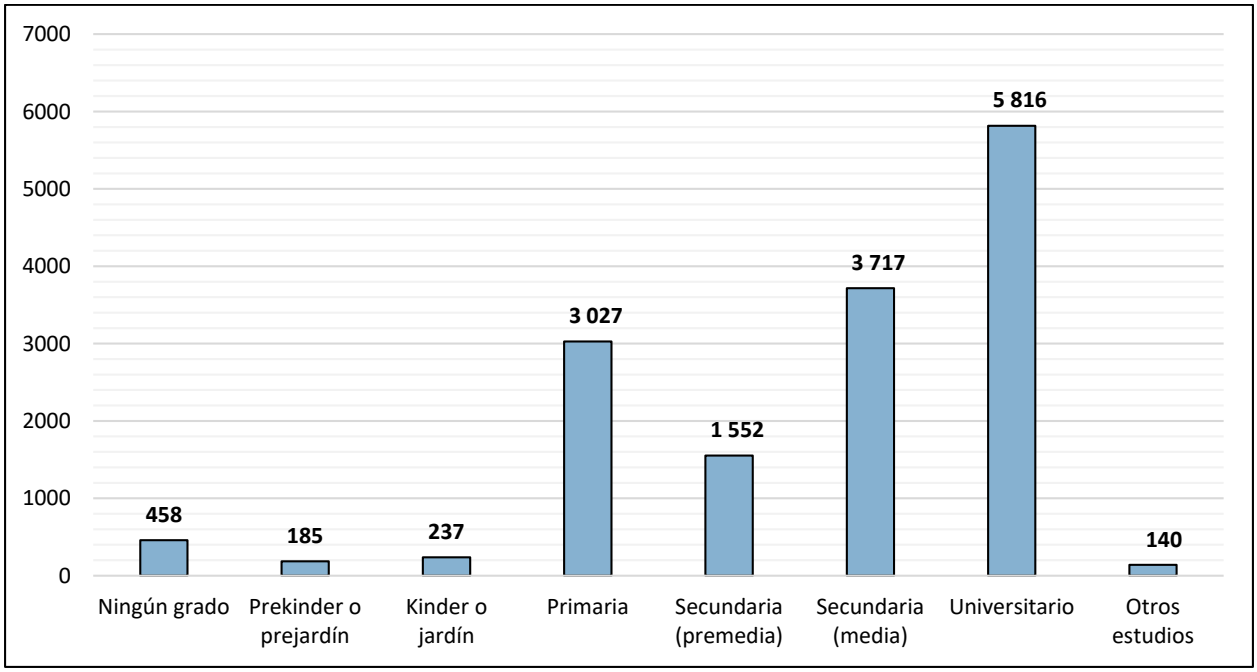
En el corregimiento de San Pablo Viejo el 94.95% de la población sabe leer y escribir y el 5,15% restante no sabe (Ver Figura 7-19). En cuanto al nivel de instrucción, el 25.33% de la población cuenta con estudios primarios, seguido del 23.5% que presenta estudios secundarios (media), un 39.63% mantiene estudios universitarios, mientras que un 10.59% de la población tiene estudios secundarios (Premedia) y el 0.95% restante corresponde a la población con otros niveles de estudios. Ver Figura 7-20.

Figura 7-19. Nivel de analfabetismo en el corregimiento de San Pablo Viejo



Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

Figura 7-20. Nivel de instrucción en los corregimientos San Pablo Viejo



Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

Cultura

En el distrito de David, el 28 de noviembre se celebran las fiestas del barrio. El alcalde suele ser el abanderado y como abanderado, todo el municipio se apoya a resaltar las costumbres. Los 19 de marzo de cada año realizan la cabalgata de la Fiesta del Santo Patrono, San José de David. Así Inicia la feria, es un evento artístico, agropecuario, artesanal, industrial. La gente sale con su vestimenta de cabalgata y sus caballos en las principales vías de la ciudad.

La comida que más se acostumbra a preparar y a comer en David es la siguiente: sancocho, almojábanas, mono en bijao, pesada de nance y seré (plato hecho a base de maíz nuevo molido y es como una sopa con carne, pollo o puerco).

La música y danzas que son más tradicionales en David son las siguientes: cumbia chiricana, tambor chiricano, tumbaco y guaimí.

En el corregimiento de San Pablo Viejo se celebra la patrona de San Pablo Viejo Arriba es Nuestra señora del perpetuo socorro, celebrada el 27 de junio. Entre el 12 y 20 de diciembre de cada año se realizan fiestas de toro, cantaderas, galleras, bailes populares y juegos, como una fiesta en beneficio del acueducto.

Salud

Según el Análisis de Situación de Chiriquí 2021, en el distrito de David, 67,232 personas son dependientes, mientras que 57,598 son asegurados y 17,504 corresponde a los pensionados. En cuanto a la proporción de asegurados activos vs beneficiarios, en el distrito de David, el 53% de la población corresponde a población asegurada activa y un 47% a población dependiente.

En el corregimiento San Pablo Viejo, el 36.85% no tiene ningún tipo de seguro, lo que destaca una preocupación significativa en términos de protección social. Los asegurados directos y sus beneficiarios representan el 30.16% y el 28.05% de la población, respectivamente, mostrando una cobertura considerable entre empleados y sus dependientes. Los jubilados o pensionados por vejez constituyen el 4.35%, mientras que los pensionados por enfermedad o accidente y los jubilados de otros países son minoritarios, con el 0.39% y el 0.20%, respectivamente. Estos resultados subrayan la necesidad de ampliar el acceso al seguro social para mejorar la seguridad y el bienestar de toda la comunidad.

Tabla 7-20. Disponibilidad de seguro social en la población del corregimiento San Pablo Viejo

Seguro Social	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)
Asegurado directo	4,838	30.16
Beneficiario	4,499	28.05
Jubilado o pensionado por vejez	698	4.35
Pensionado por enfermedad o accidente	63	0.39
Jubilado o pensionado de otro país	32	0.20
No tiene	5,911	36.85
Total	**16,041**	**100.00**

Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

Vivienda

Según el INEC, la vivienda es todo local o recinto estructuralmente separado e independiente, que ha sido construido, hecho o convertido para fines de alojamiento permanente o temporal de personas, así como cualquier clase de albergue, fijo o móvil, ocupado como lugar de alojamiento.

De pendiendo de las condiciones socioeconómicas de la población se pueden observar variaciones en las construcciones de las viviendas, están van desde pequeñas casas construidas con materiales básicos hasta residencias con buenos acabados.

En el área de influencia del proyecto, según las características de las viviendas, se pueden encontrar los siguientes tipos de vivienda:

- *Individual:* Puede ser permanente o semipermanente. La permanente es aquella construida con materiales de larga duración, tales como concreto, bloque, ladrillo, piedra, madera, adobe o quincha entre otras. La misma puede estar construida en su totalidad o en parte. Se incluyen en esta categoría los chalés adosados o dúplex. La semipermanente es aquella construida con materiales de mediana o corta duración, tales como caña, paja, penca, palos o bambú, palma entre otros.

- *Improvisada:* Es la construida con carácter provisional y que generalmente forma parte de los llamados "Asentamientos Espontáneos o Barriadas de Emergencia". Los materiales que utilizan son: madera vieja, pedazos de zinc, lata, cartón, lona, tela, plástico, etc.

- *Apartamento:* Se caracteriza por ser independiente, tiene abastecimiento de agua y servicio higiénico de uso exclusivo. Está situada en un edificio en donde existen tres o más viviendas semejantes dentro de un mismo lote y puede estar en planta baja o en una edificación de dos o más pisos.

- *Local no destinado a habitación, pero usado como vivienda:* Se refiere a cualquier local o espacio no destinado principalmente como vivienda, tales como: zaguán, embarcación, granero, garaje, establo, oficina, almacén, etc.

En el distrito de David existen 91.14% de las viviendas son de tipo individual, seguido del 7.42% correspondiente a apartamentos, un 0.77% corresponde a viviendas improvisadas, mientras que el 0.39% concierne a cuarto en casa vecindad, y el 0.27% restante son viviendas de otro tipo. En cuanto al corregimiento de San Pablo Viejo, el 99.08% de las viviendas son de tipo individual, seguido del 0.48% que corresponde a apartamentos, mientras que el 0.29% de las viviendas son improvisadas y el 0.17% son el acumulado de otro tipo de viviendas.

Tabla 7-21. Tipos de viviendas en el corregimiento San Pablo Viejo

Tipo de Vivienda	Distrito de David		Corregimiento San Pablo Viejo	
	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)
Individual	56,883	91.14	7,300	99.08
Improvisada	479	0.77	21	0.29
Apartamento	4,631	7.42	35	0.48
Cuarto en casa vecindad	245	0.39	0	0
Local no destinado a habitación, pero usado como vivienda	36	0.06	5	0.07
Indigentes	2	0.00	0	0
Hogar particular en vivienda colectiva	47	0.08	0	0
Centros de cuidado de personas mayores (asilos)	3	0.00	0	0
Instituciones de protección de niñas, niños y adolescentes (orfanatos)	8	0.01	0	0
Cárceles, centro de custodia o cumplimiento y cuarteles	46	0.07	0	0
Conventos, seminarios y viviendas religiosas	10	0.02	0	0
Trabajaderos	21	0.03	7	0.10
Centros de apoyo y rehabilitación	3	0.00	0	0
Total	**62,414**	**100.00**	**7,368**	**100.00**

Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

El 69.18% de las viviendas dentro de la población del corregimiento San Pablo Viejo presentan personas presentes. Le siguen las viviendas de veraneo o temporales, que constituyen el 9.41%, seguidas de las viviendas desocupadas, que representan el 6.43%. Un porcentaje menor de viviendas se encuentra en condiciones de tener personas ausentes (6.73%), en reparación o construcción (3.38%), en venta o alquiler (2.49%), y deshabitadas o abandonadas (2.38%).

Tabla 7-22. Condición de la vivienda en el corregimiento San Pablo Viejo

Condición de la vivienda	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)
Con personas presentes	5,089	69.18
Con personas ausentes	495	6.73
De veraneo o temporal	692	9.41
En reparación o construcción	249	3.38
En venta o alquiler	183	2.49
Desocupada	473	6.43
Deshabitada o abandonada	175	2.38
Total	**7,356**	**100.00**

Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

La tenencia de viviendas en el corregimiento San Pablo Viejo muestra una variedad de situaciones, siendo la hipotecada la categoría predominante con un 50.09%. Seguidamente, la tenencia propia con un 38.95%, posteriormente las viviendas alquiladas que representan el 8.35%. Una proporción menor de 2.28% viviendas se encuentran cedidas, mientras que un 0.20% en sucesión o litigio, y un 0.14% restante en invadidas.

Tabla 7-23. Tenencia de la vivienda en el corregimiento San Pablo Viejo

Tenencia de la vivienda	Cantidad (Hab)	Porcentaje (%)
Hipotecada	2,549	50.09
Alquilada	425	8.35
Propia	1,982	38.95
Cedida	116	2.28
Sucesión o litigio	10	0.20
Invadida	7	0.14
Total	**5,089**	**100.00**

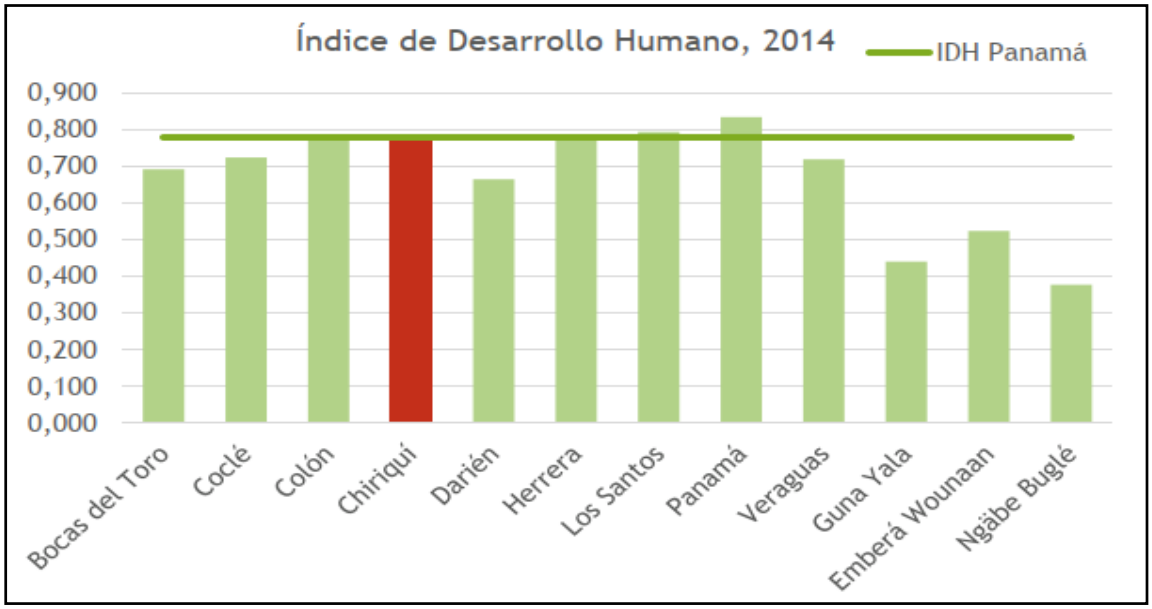
Fuente: Contraloría General de la República, (Censo 2023).

Índice de Desarrollo Humano

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), se puede definir el Índice de Desarrollo Humano como una medida sintética utilizada para evaluar el progreso a largo plazo en tres dimensiones básicas del desarrollo humano: una vida larga y saludable, el acceso al conocimiento y un nivel de vida digno.

Según el Diagnóstico Visión Chiriquí 2050, respecto al año 2010, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) de la provincia de Chiriquí crece a mayor ritmo (+4,5%) que otras provincias como Colón y Panamá (+2.8% y 3.3% respectivamente), pero a un ritmo menor que Bocas del Toro y la Comarca Ngäbe-Buglé, que debido a sus índices más bajos tienen más facilidad para fluctuar positivamente.

Figura 7-21. Índice de Desarrollo en la provincia de Chiriquí



Fuente: Diagnostico Visión Chiriquí 2050, 2018.

Según el PNUD, el distrito de David presenta un IDH de 0.770. Cabe destacar que el nivel de pobreza y pobreza extrema el distrito de David cuenta con el porcentaje más bajo, 11% de pobreza general y un 3% para pobreza extrema.

Tabla 7-24. Datos sobre pobreza en los distritos del área de influencia de Chiriquí año 2015

Distritos	Pobreza General			Pobreza Extrema		
	Nivel (%)	Brecha	Severidad	Nivel (%)	Brecha	Severidad
David	11.0	1.0	0.2	3.0	0.3	0.0

Fuente: Diagnostico Visión Chiriquí 2050, 2018.

Índice de satisfacción de necesidades básicas

En el informe de Índice de Pobreza Multidimensional del PNUD, se determinó las privaciones de los hogares donde se definieron los siguientes indicadores de carencias en los hogares: inasistencia escolar, logro educativo insuficiente, precariedad de los materiales de la vivienda, personas por

habitación o hacinamiento, carencia de electricidad, manejo inadecuado de la basura, carencia de saneamiento mejorado y carencia y disponibilidad de fuentes de agua mejorada.

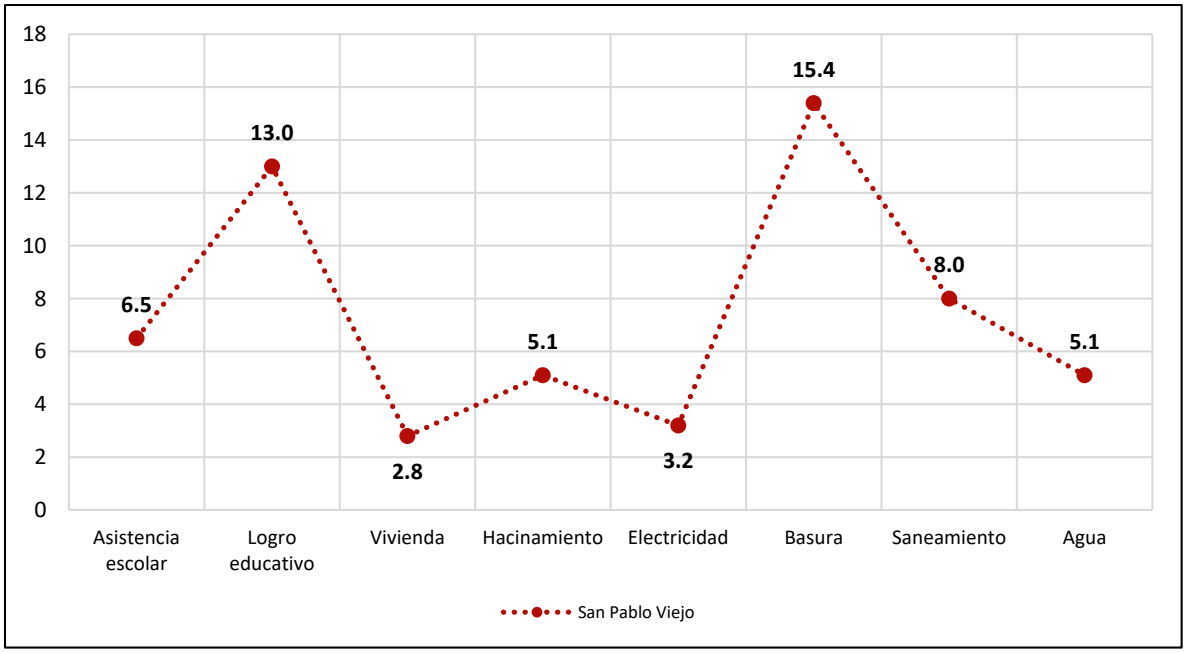
De esta manera, en el corregimiento de San Pablo Viejo, 15.4% corresponde al manejo inadecuado de desechos, mientras el 13% de la población cuenta con un logro educativo insuficiente, el 8% concierne a carencia de saneamiento mejorado, el 6.5% cuenta con inasistencia escolar, un 5.1% corresponde a hacinamiento y carencia y disponibilidad de fuentes de agua respectivamente, 3.2% corresponde a carencia de electricidad y el 2.8% restante compete a precariedad de los materiales de la vivienda.

Tabla 7-25. Indicadores de carencia en los hogares en el corregimiento San Pablo Viejo

Asistencia escolar	Logro educativo	Vivienda	Hacinamiento	Electricidad	Basura	Saneamiento	Agua
6.5	13.0	2.8	5.1	3.2	15.4	8.0	5.1

Fuente: Índice de Pobreza Multidimensional, 2020.

Figura 7-22. Indicadores de carencia en los hogares en el corregimiento San Pablo Viejo



Fuente: índice de Pobreza Multidimensional, 2020.

Seguridad

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP, 1994) definen la seguridad ciudadana como: "la situación social en la que todas las personas pueden gozar libremente de sus derechos fundamentales, a la vez que las instituciones públicas tienen la suficiente capacidad, en

el marco de un Estado de Derecho, para garantizar su ejercicio y para responder con eficacia cuando éstos son vulnerados.

De acuerdo con los datos del Sistema Integrado de Estadísticas Criminales (SIEC) se compiló los delitos de alto impacto (DAIS) del corregimiento San Pablo Viejo. Los delitos de alto impacto con mayor registro fueron robos, hurtos, violencia doméstica, violación carnal, lesiones personales y homicidios dolosos.

Durante el año 2019, se registró en el Distrito de David, 533 casos de violencia doméstica el cual emerge como el delito más prevalente, seguido de 509 casos por hurto, 261 por robo y 258 por las lesiones personales. En menos cantidad, se presenta la violación carnal 79 casos y homicidio con 8. Por otro lado, en el Corregimiento de San Pablo Viejo, el hurto lidera la lista con 25 casos, seguido por la violencia doméstica con 24 casos, robo con 10, violación carnal con 4 y las lesiones personales con 3.

Tabla 7-26. Casos de delitos de alta incidencia 2019

Distrito y corregimiento	2019					
	Homicidio	Lesiones personales	Robo	Hurto	Violación carnal	Violencia doméstica
Distrito de David	8	258	261	509	79	533
Corregimiento de San Pablo Viejo	0	3	10	25	4	24

Fuente: Ministerio de Seguridad Pública, 2023.

Al siguiente año 2020, para el Distrito de David y el Corregimiento de San Pablo Viejo, se observa una disminución generalizada en la incidencia de delitos en comparación con el año anterior. En el Distrito de David, el hurto con 444 casos se posiciona como el delito más común, seguido por la violencia doméstica con 331 casos y las lesiones personales y robo con 179 casos respectivamente. La violación carnal disminuye un poco con 74 casos y el homicidio se mantiene igual. Mientras tanto, en el Corregimiento de San Pablo Viejo, el hurto encabeza la lista con 21 casos, seguidas por la violencia doméstica con 13 casos y en menor caso, se dieron las lesiones personales con 8 casos y robo con 3.

Tabla 7-27. Casos de delitos de alta incidencia 2020

Distrito y corregimiento	2020					
	Homicidio	Lesiones personales	Robo	Hurto	Violación carnal	Violencia doméstica
Distrito de David	8	179	179	444	74	331
Corregimiento de San Pablo Viejo	0	8	3	21	0	13

Fuente: Ministerio de Seguridad Pública, 2023.

En el análisis de los datos del año 2021 para el Distrito de David y el Corregimiento de San Pablo Viejo, se observa una variación en la incidencia delictiva respecto al año anterior. En el Distrito de David, la violencia doméstica muestra un aumento significativo con 586 casos, convirtiéndose en el delito más prevalente, seguida por el hurto (551 casos), las lesiones personales (384 casos), robo (244 casos) y violación carnal (131 casos). El homicidio bajo un solo caso con un registro de 7 casos. Por otro lado, en el Corregimiento de San Pablo Viejo, la violencia doméstica también ocupa el primer lugar con 21 casos, seguida por el hurto (12), robo (9), violación carnal (7) y las lesiones personales (6).

Tabla 7-28. Casos de delitos de alta incidencia 2021

Distrito y corregimiento	2021					
	Homicidio	Lesiones personales	Robo	Hurto	Violación carnal	Violencia doméstica
Distrito de David	7	384	244	551	131	586
Corregimiento de San Pablo Viejo	0	6	9	12	7	21

Fuente: Ministerio de Seguridad Pública, 2023.

En el año 2022 para el Distrito de David y el Corregimiento de San Pablo Viejo revela un aumento significativo en ciertos delitos en comparación con los años anteriores. En el Distrito de David, la violencia doméstica sigue siendo el delito más frecuente, con un notable incremento de 817 casos, seguida por el hurto con 774 y las lesiones personales con 628 casos. También se registró 256 casos de robo y 164 casos de violación carnal. El homicidio aún se presente, pero disminuyó la cantidad de casos. Mientras que en el Corregimiento de San Pablo Viejo, la violencia doméstica también ocupa el primer lugar con 35 casos, seguida por el hurto (23 casos) y las lesiones personales (10 casos). También se registraron casos de robo (6) y violación carnal (5 casos).

Tabla 7-29. Casos de delitos de alta incidencia 2022

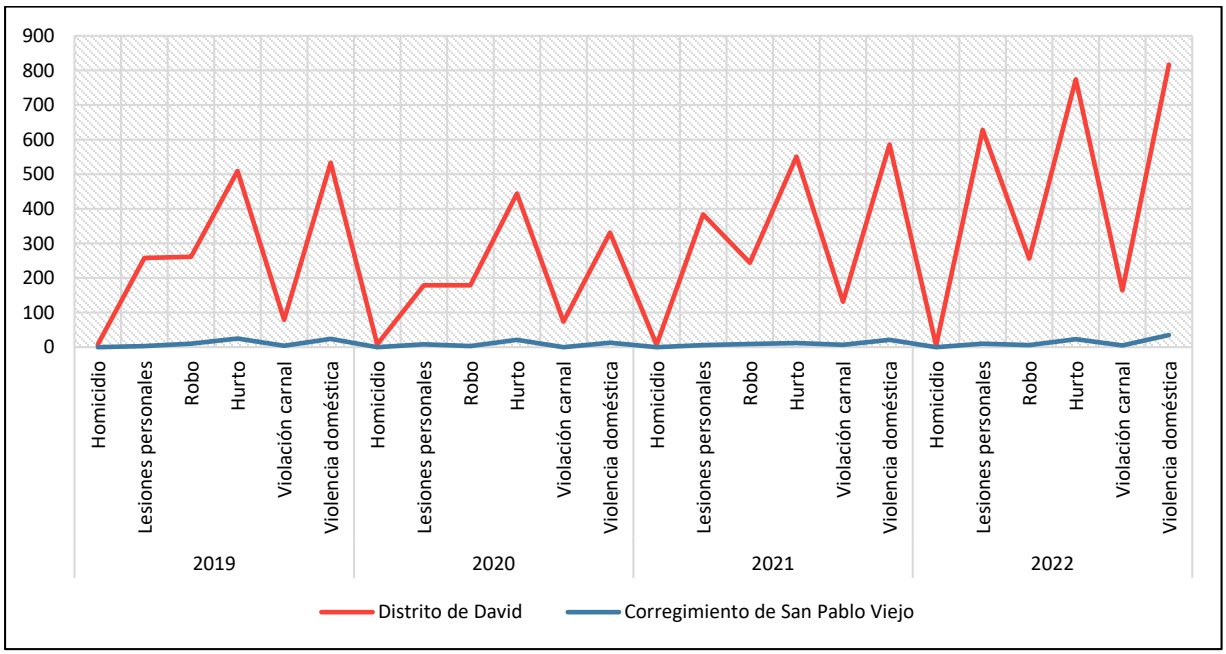
Distrito y corregimiento	2022					
	Homicidio	Lesiones personales	Robo	Hurto	Violación carnal	Violencia doméstica
Distrito de David	5	628	256	774	164	817
Corregimiento de San Pablo Viejo	0	10	6	23	5	35

Fuente: Ministerio de Seguridad Pública, 2023.

El análisis de los datos delictivos entre 2019 y 2022 muestra tendencias preocupantes en el Distrito de David, particularmente en los casos de violencia doméstica, hurto y violaciones carnales, todos los cuales han aumentado significativamente. Las lesiones personales también han mostrado un repunte notable después de una disminución en 2020. En el Corregimiento de San Pablo Viejo, aunque los números absolutos son menores, la violencia doméstica sigue siendo el delito más frecuente, seguido de cerca por el hurto. Este aumento en la violencia doméstica y otros delitos

resalta la necesidad urgente de medidas efectivas de prevención y control del crimen en ambas áreas para mejorar la seguridad y bienestar de los habitantes.

Figura 7-23. Casos de delitos de alta incidencia 2019 al 2022



Fuente: Ministerio de Seguridad Pública, 2023.

7.2 Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de Participación Ciudadana

La participación ciudadana es fundamental para establecer relaciones sólidas, constructivas y sensibles, cruciales para el éxito en la gestión de impactos ambientales en proyectos, obras o actividades. En Panamá, las normativas ambientales contemplan mecanismos específicos para la participación ciudadana, donde los promotores tienen la responsabilidad de planificar y llevar a cabo este proceso.

Su objetivo es integrar a la comunidad, garantizando que todos los impactos ambientales y sociales sean considerados en el Estudio de Impacto Ambiental y revisados por los responsables de la toma de decisiones. Además, busca proporcionar opciones para resolver disputas o quejas que puedan surgir durante las distintas etapas del proyecto. Tanto para los promotores como para las comunidades, establecer relaciones sólidas resulta beneficioso, ya que ayuda a evitar retrasos y conflictos potenciales, al mismo tiempo que permite aprovechar los conocimientos locales para superar posibles dificultades en la ejecución. La participación ciudadana es un proceso continuo que abarca todo el ciclo de vida del proyecto, desde su concepción y ejecución hasta su eventual abandono (en caso de tenerlo).[1]

[1] "Guía de Participación Ciudadana en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en Panamá" – Primera Edición, Ministerio de Ambiente.

7.2.1 Objetivos Específicos

- Recopilar información sobre la percepción de los habitantes del corregimiento de San Pablo Viejo en relación con el proyecto, incluyendo su comprensión del proyecto, su impacto percibido y cualquier preocupación o sugerencia que puedan tener.
- Identificar problemas sociales y ambientales dentro de las comunidades cercanas al área de influencia del proyecto que puedan afectar la implementación o el éxito del proyecto, así como comprender cómo el proyecto podría abordar o mitigar estos problemas.
- Establecer una comunicación efectiva con los residentes del corregimiento de San Pablo Viejo, proporcionándoles información detallada sobre el proyecto a través de la entrega de volantes informativos y folletos, y respondiendo a cualquier pregunta o inquietud que puedan tener.
- Analizar los datos recopilados de las encuestas para identificar tendencias, patrones y áreas prioritarias de intervención, con el fin de informar la toma de decisiones y la planificación futura del proyecto.
- Elaborar un informe detallado que incluya los resultados del análisis de datos, así como recomendaciones específicas para abordar las preocupaciones identificadas y mejorar la implementación y el impacto del proyecto en las comunidades localizadas en el área de influencia indirecta del proyecto.

7.2.2 Herramientas participativas empleadas

A continuación, se describen las herramientas participativas empleadas para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II *"RESIDENCIAL LAURELES"* como parte del Plan de Participación Ciudadana:

1) Entrega de volantes

Con el fin de socializar el proyecto, se entregó una volante informativa a la población encuestada, entrevistada y que reside/trabaja en las cercanías del área del proyecto.

Esta volante incluyó el nombre del proyecto, promotor, ubicación, descripción del proyecto, estudio de impacto ambiental y los posibles impactos ambientales. La misma se presenta a continuación:

Figura 7-24. Volante informativo del proyecto

VOLANTE INFORMATIVA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
RESIDENCIAL LAURELES, CORREGIMIENTO DE SAN PABLO VIEJO
DISTRITO DE DAVID

PROMOTOR: San Pablo Development, S.A

UBICACIÓN: Corregimiento de San Pablo Viejo, distrito de David.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: El proyecto consta de un residencial de 11 has + 5829.90 m^2, los cuales serán desarrollados en 240 lotes residenciales para unifamiliares acogidos a la norma RBS, cada lote contará con una superficie de 250 m^2 y 7 lotes destinados para usos públicos, 2 lotes para áreas verdes no desarrollables y un lote para pozo de agua y tanque. El proyecto contará con planta de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado privado.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL: Para este proyecto, se ha considerado un Estudio categoría II, ya que es un proyecto cuya ejecución ocasionará impactos ambientales negativos de carácter significativo que afectará el ambiente pero que con la aplicación del Plan de manejo ambiental muchos de estos impactos, podrán ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación, conforme a la normativa ambiental vigente.

POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES:

IMPACTOS POSITIVOS	POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS[1]	MEDIDAS CORRECTIVAS
• Generación de empleos durante la etapa de construcción del proyecto (+)	• Posible deterioro de la calidad del aire (por el aporte de partículas suspendidas de polvo y humo) durante la construcción y operación	• Cumplir con un estricto programa de mantenimiento de los equipos y maquinarias de la obra • Cubrir los vehículos con lona • Implementar riego constante en las áreas desprovistas de vegetación.
• Incremento de la oferta habitacional en el área (+)		
• Incremento en la economía local y regional (+)	• Posible generación de ruidos y vibraciones por el uso de la maquinaria y equipos de trabajo, en la etapa de construcción y operación	
	• Posible generación de erosión y contaminación del suelo, en la etapa de construcción	• Cumplir con el programa de conservación de suelos.
• Mejor calidad de vida (+)	• Perturbación o alteración de la fauna terrestre del área por los trabajos de construcción	• Ejecución de un plan de reubicación de fauna aprobado por MiAmbiente
	• Posible afectación de la vegetación arbórea	• Ejecutar un plan de compensación ambiental
	• Posible incremento en la generación de desechos sólidos y líquidos propios de la actividad	• Implementar un programa de manejo de residuos líquidos y sólidos durante construcción y operación
	• Posible molestias a la comunidad aledaña	• Implementar un plan de comunicación y divulgación constante • Implementación de un mecanismo de atención de quejas y sugerencias.

[1] Los posibles impactos negativos que pudieran generarse de este proyecto, en su mayoría son de tipo temporal y o permanente debido a que se dan principalmente en la fase de construcción, y los mismos son generados directamente sobre la huella del proyecto.

Fuente: El Consultor.

2) Encuestas de opinión en el área de influencia

Encuestas a la población

Para esta actividad, se tomó la población del lugar poblado San Pablo Viejo identificada como el área de influencia del proyecto, la misma cuenta con una población total de 16,041. Durante el 30 de mayo de 2024 al 04 de junio de 2024, se procedió a realizar al azar la aplicación de una encuesta a moradores de la comunidad donde se les explicó el objetivo y funcionamiento del proyecto propuesto, a fin de aclarar las actividades y procesos involucrados en el desarrollo este. El resultado de la actividad fue de cien (100) encuestadas.

Figura 7-25. Formulario de Encuesta de Opinión

ENCUESTA DE OPINIÓN – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II - PROYECTO "RESIDENCIAL LAURELES, CORREGIMIENTO DE SAN PABLO VIEJO, DISTRITO DE DAVID"

Estimado(a) Sr. (a), la presente encuesta tiene como objetivo conocer su opinión referente al desarrollo del Proyecto "**RESIDENCIAL LAURELES, CORREGIMIENTO DE SAN PABLO VIEJO, DISTRITO DE DAVID**" ubicado en el distrito de David, en el corregimiento de San Pablo Viejo. El proyecto consta de un residencial de 11 has + 5829.90 m^2, los cuales serán desarrollados en 240 lotes residenciales para unifamiliares acogidos a la norma RBS, cada lote contará con una superficie de 250 m^2 y 7 lotes destinados para usos públicos, 2 lotes para áreas verdes no desarrollables y un lote para pozo de agua y tanque. El proyecto contará con planta de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado privado.

Fecha:	**Comunidad:**	**Calle:**
Nombre:	**Cedula:**	**Tiempo de residir en el área:**
Vivienda:	**Tenencia de la vivienda:** alquilada / Propia / Cedida / Otra especifique:	
Comercio:	**Especificar tipo de comercio:**	
Residente:	**Está de paseo:** / **Otro:**	

I. CARACTERÍSTICAS DE LA PERSONA ENCUESTADA

1.Género: Masculino	Femenino	Nacionalidad:		
2.Edad: 18-29	30-49	50-69	70 o más	
3.Escolaridad: Sin escolaridad	Primaria	Secundaria	Técnico	Universitaria
4.Actividad que desempeña actualmente: Trabaj. público	Ama de Casa	Estudiante		
Agro	Comerciante	Trabaj. Privado	Independiente	Otro:
5: Usted o algún familiar de los que residen en el hogar, presentan alguna discapacidad: Si	Cuál?	No		

II. ASPECTOS SOCIALES Y AMBIENTALES EN LA COMUNIDAD

6. ¿Cómo considera usted que son las condiciones ambientales en su comunidad?: Buena:	Regular:	Mala:		
Favor explicar y describir su respuesta:				
7.Señale ¿cuáles son los principales problemas sociales que afectan a su comunidad?:				
Desempleo:	Educación:	Salud:	Agua:	Electricidad:
Alcoholismo:	Violencia doméstica:		Violencia hacia niños y niñas:	
Discapacidad				
8. Tiene conocimiento si en la zona que rodea el proyecto, se ha encontrado algún objeto de valor arqueológico durante las tareas de Construcción?				
Si	No			
9. Conoce usted, si en los alrededores del área del proyecto, se han dado alguna vez inundaciones que hayan causado afectaciones a Residencias?				
Si	No			

III. PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO

11. ¿Tiene usted conocimiento sobre el proyecto "RESIDENCIAL LAURELES, CORREGIMIENTO DE SAN PABLO VIEJO, DISTRITO DE DAVID" SI: _____ NO: _____				
12. ¿Cómo se enteró del mismo? La radio	Un familiar	La autoridad	Otra:	
13. ¿Qué beneficios considera usted, aportaría la realización de esta obra? Oportunidad laboral	Oferta habitacional en el área	Mejor calidad de vida		
14. ¿Cuál es su percepción con relación a la ejecución del proyecto?				
De acuerdo	En desacuerdo	Sin opinión		
15. ¿Qué efectos considera usted, que el proyecto va a generar en la comunidad?				
Ruido y polvo (-)	Afectación de Flora y Fauna (-)	Social y Economía (+)	Molestias a los residentes cercanos (+)	Otro
16. ¿Qué sugerencias daría usted al promotor, para que el proyecto se desarrolle de la mejor forma?				

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACION. Encuesta N°_____; Encuestador: _____.

Fuente: El Consultor.

3) Entrevistas con actores claves

Con el fin de socializar, promover la participación ciudadana y recopilar información socioeconómica y cultural del área de influencia del proyecto, se realizaron entrevista a los actores claves identificados. Este proceso se realizó en dos pasos:

1. Se realizó la solicitud de entrevistas mediante llamadas telefónicas, correos o acercamiento directos a la institución/entidad/asociación que representa el actor clave.
2. Una vez agendada la entrevista, se asistió al lugar pactado, se procedió a explicar el proyecto empleando como referencia la volante informativa, la cual contendrá el nombre y resumen del proyecto, generalidades del promotor, estudios a desarrollarse y los principales beneficios del proyecto. Seguidamente, se inició con la aplicación de la entrevista.

Para esta actividad, se entrevistó a seis (6) actores claves identificados dentro del área de influencia del proyecto.

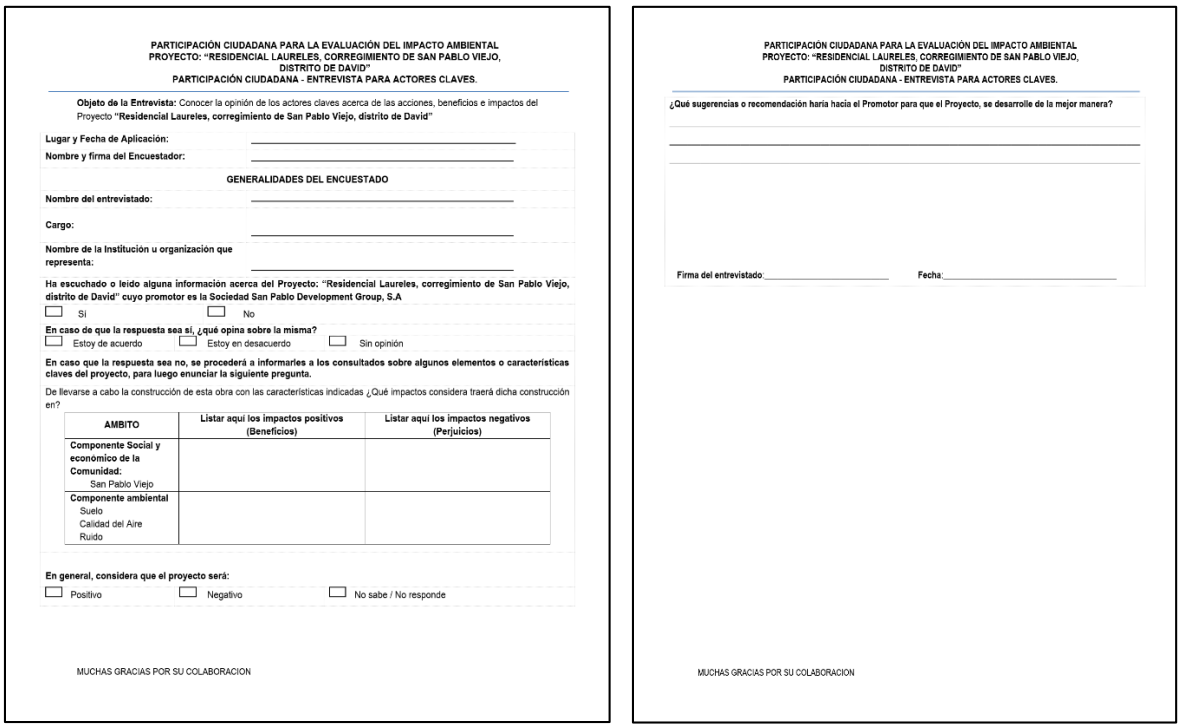
Tabla 7-30. Actores claves entrevistados

Nombre	Cargo	Nombre de la Institución u organización que representa
Joudy Batista C.	Director de obras y construcciones del Municipio de David	Municipio de David
Tania López	Ingeniera Civil	Alcaldía de David
Manuel Vega	Director de Gestión ambiental	Municipio de David
Demetrio Peñalba	Topógrafo	Dirección de Planificación y Ordenamiento Territorial
Alexis Lezcano	Productor	Productor del área
Christy Montiel	Directora	Centro Educativo San Pablo Viejo Arriba

Fuente: El Consultor.

A continuación, se presenta el modelo de la entrevista que se utilizó como herramienta del Plan de Participación Ciudadana.

Figura 7-26. Formulario de las Entrevistas de los Actores Claves



PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: "RESIDENCIAL LAURELES, CORREGIMIENTO DE SAN PABLO VIEJO, DISTRITO DE DAVID"
PARTICIPACIÓN CIUDADANA - ENTREVISTA PARA ACTORES CLAVES.

Objeto de la Entrevista: Conocer la opinión de los actores claves acerca de las acciones, beneficios e impactos del Proyecto **"Residencial Laureles, corregimiento de San Pablo Viejo, distrito de David"**

Lugar y Fecha de Aplicación: _____
Nombre y firma del Encuestador: _____

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO

Nombre del entrevistado: _____
Cargo: _____
Nombre de la Institución u organización que representa: _____

Ha escuchado o leído alguna información acerca del Proyecto: "Residencial Laureles, corregimiento de San Pablo Viejo, distrito de David" cuyo promotor es la Sociedad San Pablo Development Group, S.A

☐ Si ☐ No

En caso de que la respuesta sea sí, ¿qué opina sobre la misma?

☐ Estoy de acuerdo ☐ Estoy en desacuerdo ☐ Sin opinión

En caso que la respuesta sea no, se procederá a informarles a los consultados sobre algunos elementos o características claves del proyecto, para luego enunciar la siguiente pregunta.

De llevarse a cabo la construcción de esta obra con las características indicadas ¿Qué impactos considera traerá dicha construcción en?

AMBITO	Listar aquí los impactos positivos (Beneficios)	Listar aquí los impactos negativos (Perjuicios)
Componente Social y económico de la Comunidad: San Pablo Viejo		
Componente ambiental Suelo Calidad del Aire Ruido		

En general, considera que el proyecto será:

☐ Positivo ☐ Negativo ☐ No sabe / No responde

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACION

PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: "RESIDENCIAL LAURELES, CORREGIMIENTO DE SAN PABLO VIEJO, DISTRITO DE DAVID"
PARTICIPACIÓN CIUDADANA - ENTREVISTA PARA ACTORES CLAVES.

¿Qué sugerencias o recomendación haría hacia el Promotor para que el Proyecto, se desarrolle de la mejor manera?

_____

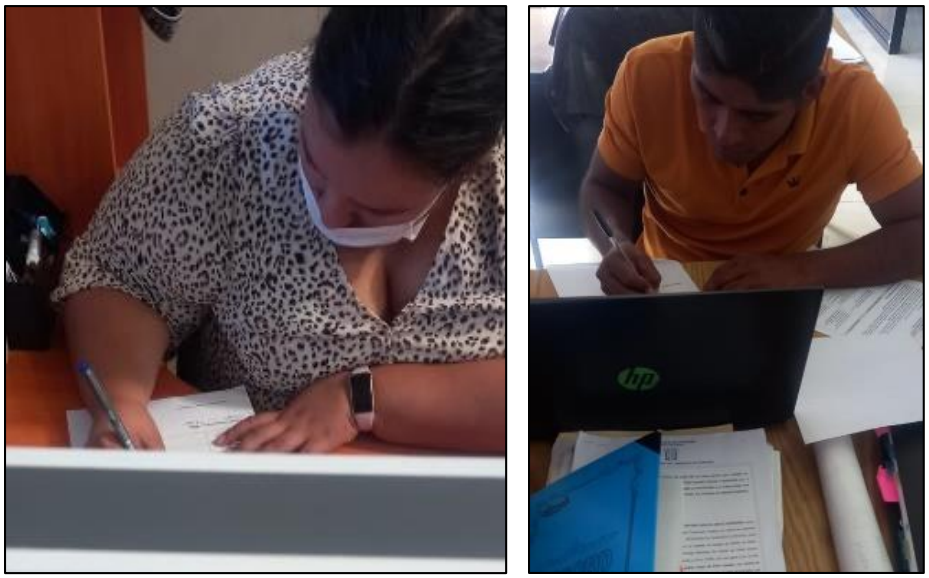
Firma del entrevistado:_____ **Fecha:**_____

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACION

Fuente: El Consultor.

Algunas imágenes de las entrevistas realizadas, se presentan a continuación:

Figura 7-27. Entrevista con actores claves



Fuente: Plan de participación ciudadana, mayo 2024

4) Reuniones informativas

Como parte del plan de participación ciudadana y del cumplimiento de la normativa ambiental, se realizaron reuniones informativas con personal del Municipio de David del área de planificación urbana en los meses de mayo y junio. Una de las principales preocupaciones de estos, es el tema del tamaño de los lotes y la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales. Sin embargo, este tema fue explicado por medio de un procedimiento con la ASEP que realiza la promotora y de la cual ya cuenta con la experiencia en varios residenciales de la provincia de Chiriquí.

Posteriormente, luego de la explicación del proyecto se procedió a aplicar la entrevista para que cada uno pudiera aportar su opinión de manera individual y de esta manera poder atender los comentarios y recomendaciones y que fueran incorporadas en el plan de manejo ambiental de este estudio.

Adicionalmente se intentó realizar una reunión en la comunidad de San Pablo Viejo, sin embargo, debido al cambio de autoridades, y luego de nota emitida hacia el representante el Lic. Anel Caballero, no se obtuvo respuesta para la realización de la misma en la cancha del área. Finalmente, se solicitó una cortesía de sala ante el Concejo Municipal de David, para la explicación del proyecto a las nuevas autoridades del distrito, pero tampoco se obtuvo respuesta a esto. Se incluyen en la sección de anexos, las notas de constancia de recibido en la Junta comunal del corregimiento de San Pablo Viejo.

7.2.3 Resultados de la aplicación del Plan de participación ciudadana

- **Aplicación de 100 encuestas residenciales**

Para el proceso de Percepción local sobre el Proyecto *"RESIDENCIAL LAURELES"* se realizó a través del Plan de Participación Ciudadana la consulta a los habitantes del corregimiento San Pablo Viejo identificados como el área de influencia del proyecto.

La aplicación de la encuesta de Participación Ciudadana busca dar cumplimiento al Título IV "De la Participación Ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental", Capítulo II, Artículo 40 del Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023, logrando sumar las impresiones de la población cercana, al análisis de percepción del proyecto.

Como parte de la definición de la muestra a encuestar como requerimiento del Plan de Participación Ciudadana, se aplicó el siguiente procedimiento estadístico[2]:

$$n = \frac{(Z^2)(\sigma)(1-\sigma)}{c^2}$$

[2] Martínez Bencardino, Ciro (2012). «7». Estadística y muestreo (13 edición). Bogotá: ECOE Ediciones. pp. 300-310. ISBN 9781449278496.

En donde:

$$n = número\ de\ muestra$$

$$Z = Valor\ asignado\ al\ nivel\ de\ confianza$$

$$\sigma = desviación\ estándar$$

$$c = margen\ de\ error$$

El valor de Z se obtiene de las Tablas de Valor Z o Tablas de Puntuación Estándar y su valor representa el número de desviaciones estándar que hay por encima o por debajo de la media de población. Para un nivel de confianza del 95 %, la Puntuación Z sería 1,96.

Por su parte, el valor de la desviación estándar más seguro es de 0,5, valor que garantizará que el tamaño de la muestra sea lo suficientemente grande. Finalmente, el margen de error seleccionado fue del 10% en este caso.

El cálculo sería:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(1-0.5)}{(0.10)^2} = 96$$

Como resultado de la fórmula, se deberán aplicar mínimo 96 encuestas a los habitantes del corregimiento San Pablo Viejo identificados como el área de influencia del proyecto. Sin embargo, se obtuvo un resultado de cien (100) encuestas. Hubo cuatro (4) encuestas adicionales a lo propuesto.

Algunas fotografías de la evidencia de la aplicación de encuestas en el área, se presentan a continuación:

Figura 7-28. Registro fotográfico de la aplicación de encuestas realizadas



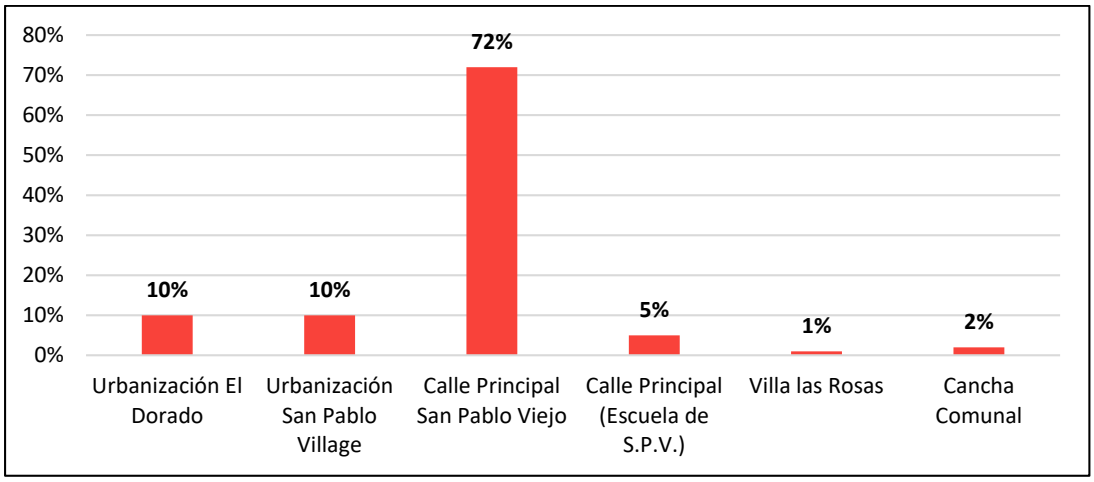


Fuente: El Consultor. 2024.

Generalidades de los encuestados

El 72% de los encuestados manifestaron que residen en la Calle Principal de San Pablo Viejo, seguido del 10% que indicó residir en la Urbanización El Dorado y la Urbanización San Pablo Village respectivamente. Mientras que el 5% reside en la Calle Principal de la Escuela San Pablo Viejo. Un 2% vive cerca de la cancha municipal y un 1% en Villa Las Rosas. Ver Gráfica 7-1.

Gráfica 7-1. Lugar de residencia

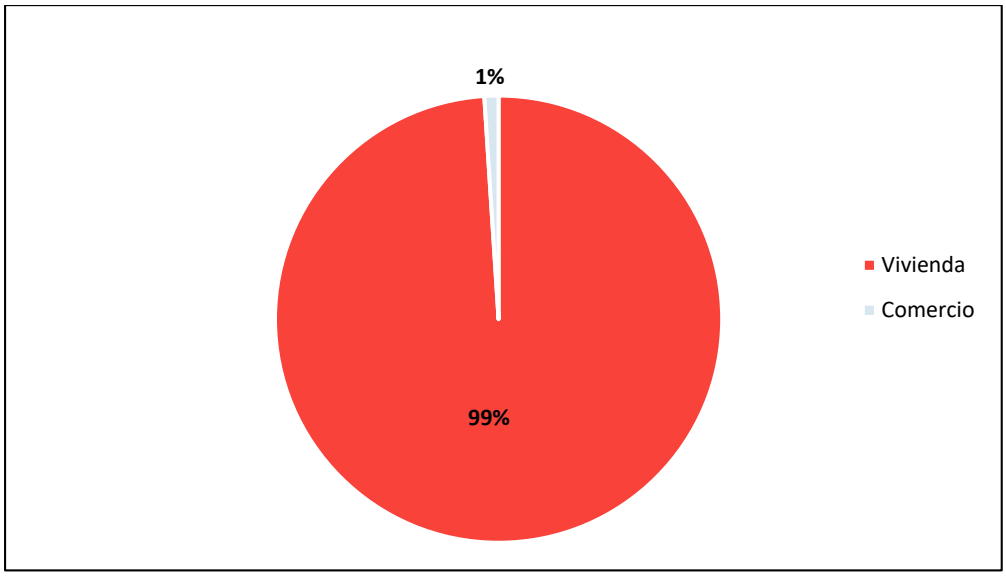


Fuente: El Consultor a través de los resultados levantamiento en campo.

Según la encuesta realizada con respecto al tiempo que tienen de residir en el área, se tiene que el 51% de las personas encuestadas, tienen menos de 15 años de residir en el área, y el otro porcentaje restante 49%, son personas que llevan más de 15 años viviendo en el área de San Pablo Viejo.

Según la encuesta realizada el 1% de las residencias visitadas pertenecen a comercios y el 99% restante pertenecen a residencias.

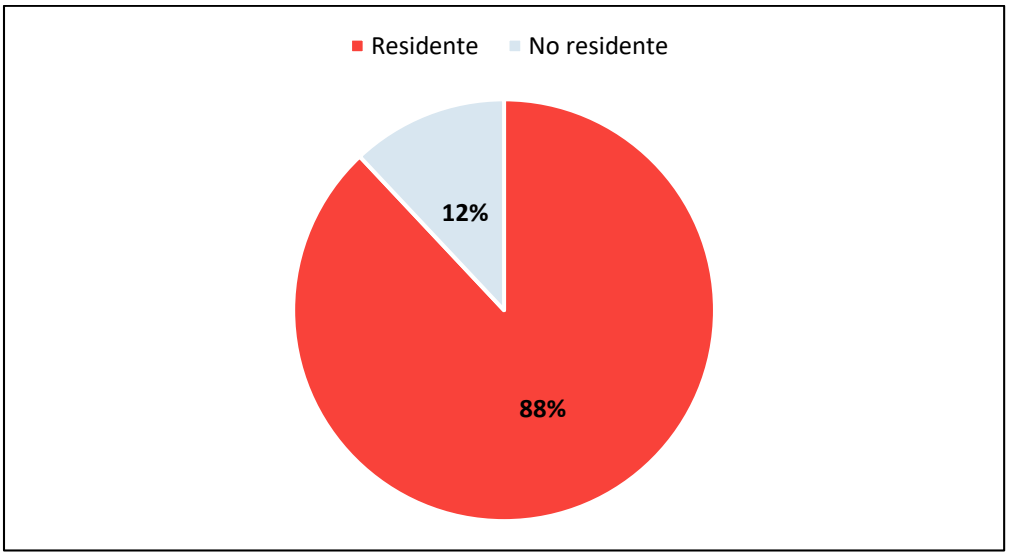
Gráfica 7-2. Información de residencia



Fuente: El Consultor a través de los resultados levantamiento en campo.

Según la encuesta realizada el 88% de los encuestados son residentes y el 12% restante no pertenecen a la comunidad (están de paseo).

Gráfica 7-3. Tipo de residente

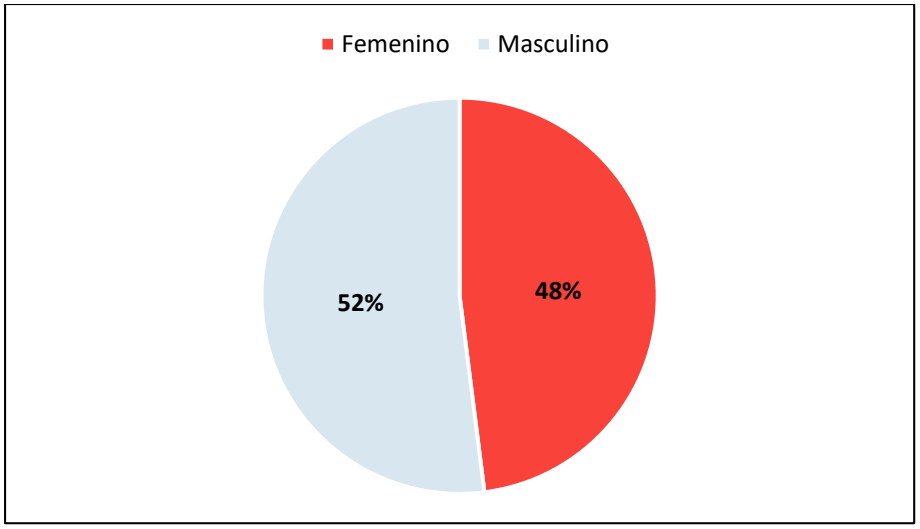


Fuente: El Consultor a través de los resultados levantamiento en campo.

Características de la persona encuestada

Según la encuesta realizada, el 48% de los encuestados pertenecen al sexo femenino y el 52% restante pertenece al sexo masculino.

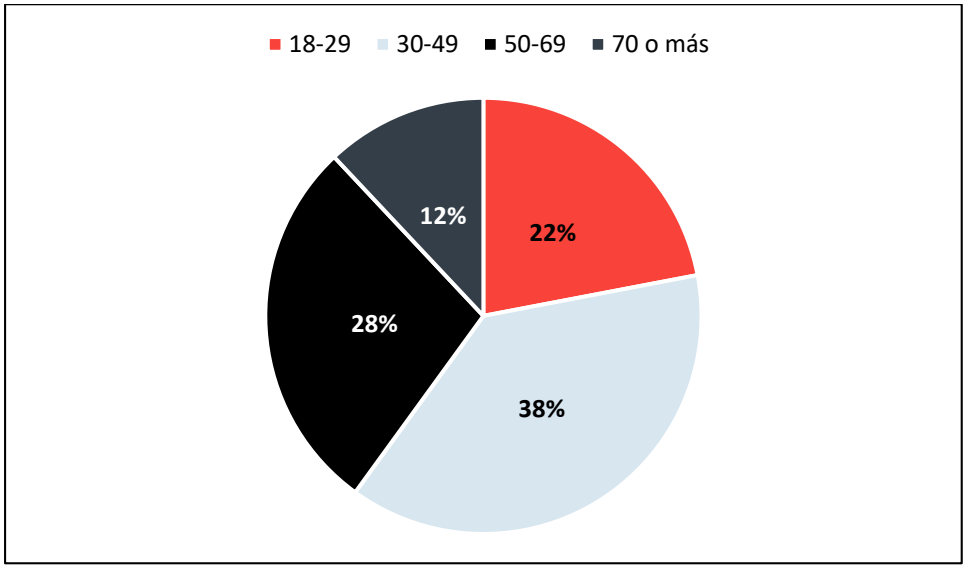
Gráfica 7-4. Género



Fuente: El Consultor a través de los resultados levantamiento en campo.

Según la encuesta realizada, el 38% de las personas se encontraban en un rango de 30 a 49 años, seguido del 28% que está en un rango de 50 a 69 años, un 22% está entre los 18 a 29 años y un 12% cuenta con 70 años y más.

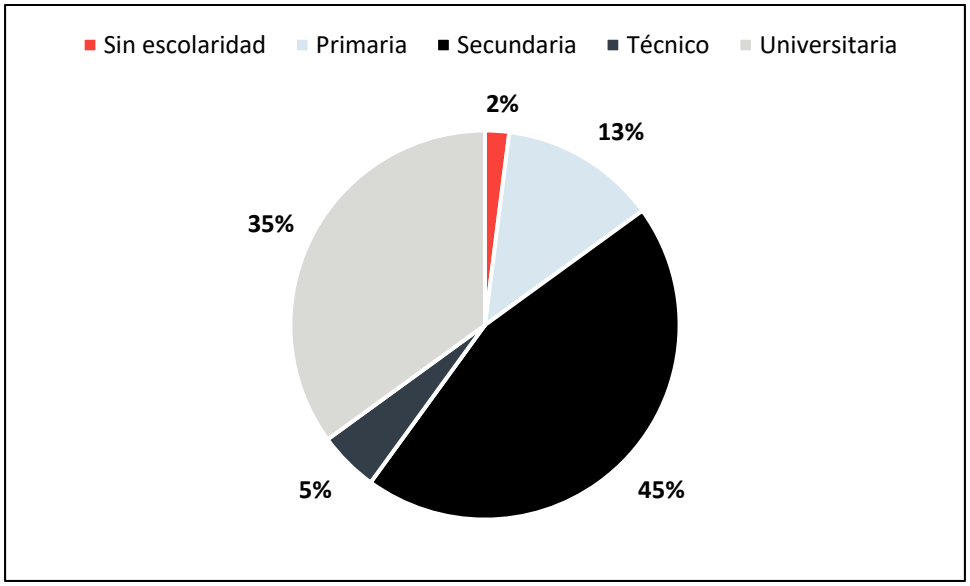
Gráfica 7-5. Edad



Fuente: El Consultor a través de los resultados levantamiento en campo.

Según la encuesta realizada, el 45% de las personas se encontraban en el nivel de secundaria, seguido del 35% que se encuentra a nivel universitaria, mientras que un 13% mantiene una escolaridad a nivel primaria, el 5% de los entrevistados cuenta una escolaridad técnica y un 2% no posee escolaridad.

Gráfica 7-6. Escolaridad

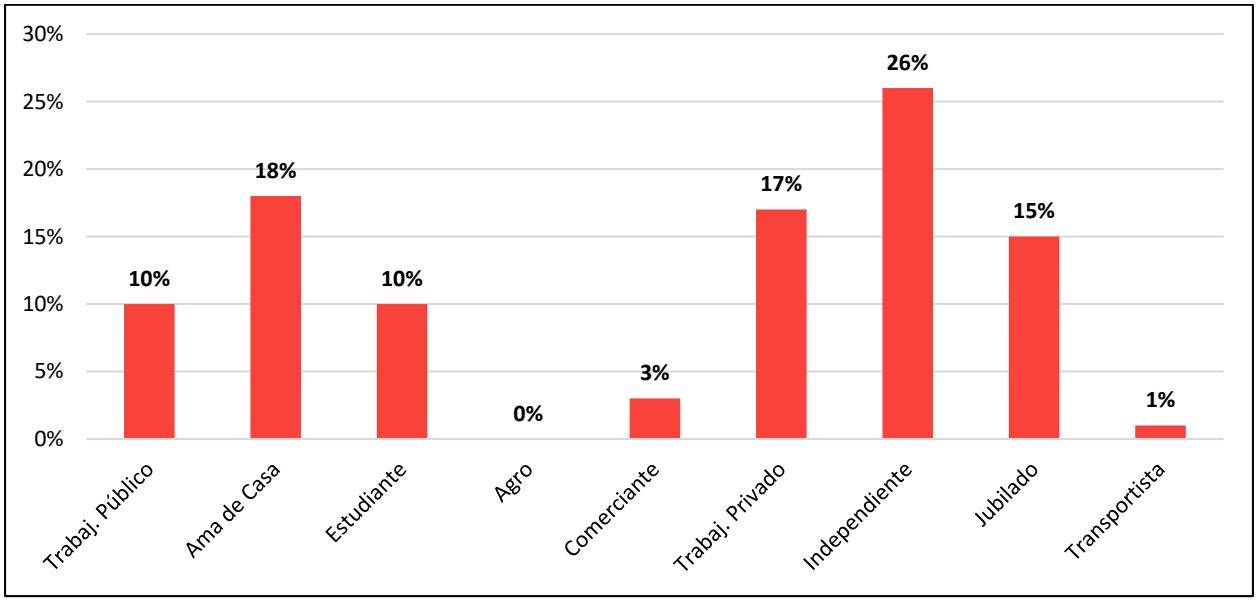


Fuente: El Consultor a través de los resultados levantamiento en campo.

Las personas que se entrevistaron se ocupan a trabajar como independiente siendo el 26%, además como segunda ocupación se obtuvo las amas de casa siendo el 18%. Las demás personas se ocupan

de trabajar como trabajador privado (17%), jubilado (15%), trabajo público (10%), estudiante (10%), comerciante (3%), y transportista (1%).

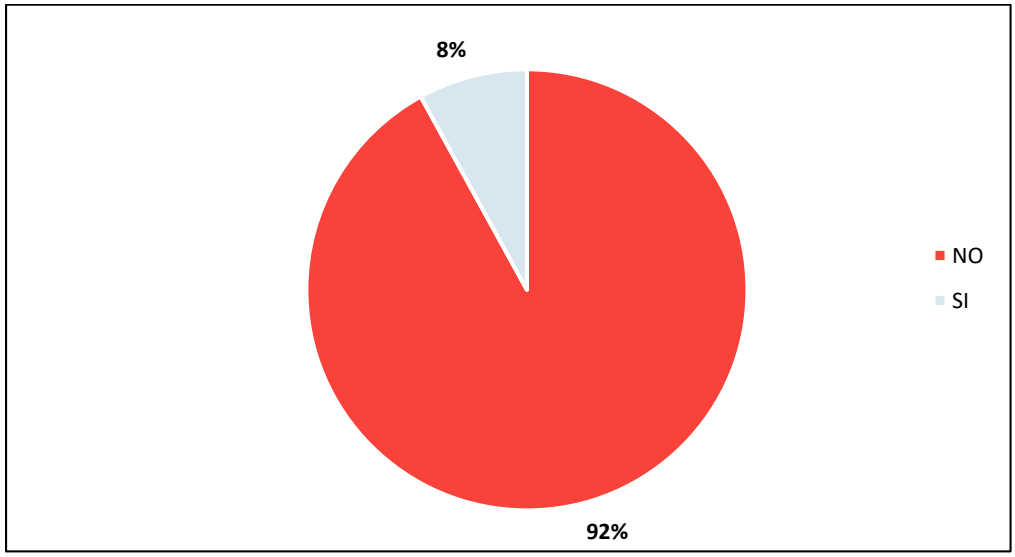
Gráfica 7-7. Actividad que desempeña



Fuente: El Consultor a través de los resultados levantamiento en campo.

Según la encuesta realizada el 92% de los encuestados no tienen ningún familiar con discapacidad y el 8% restante tienen algún familiar con discapacidad como lo es el Síndrome de Down, parálisis, discapacidad visual.

Gráfica 7-8. Algún familiar con discapacidad

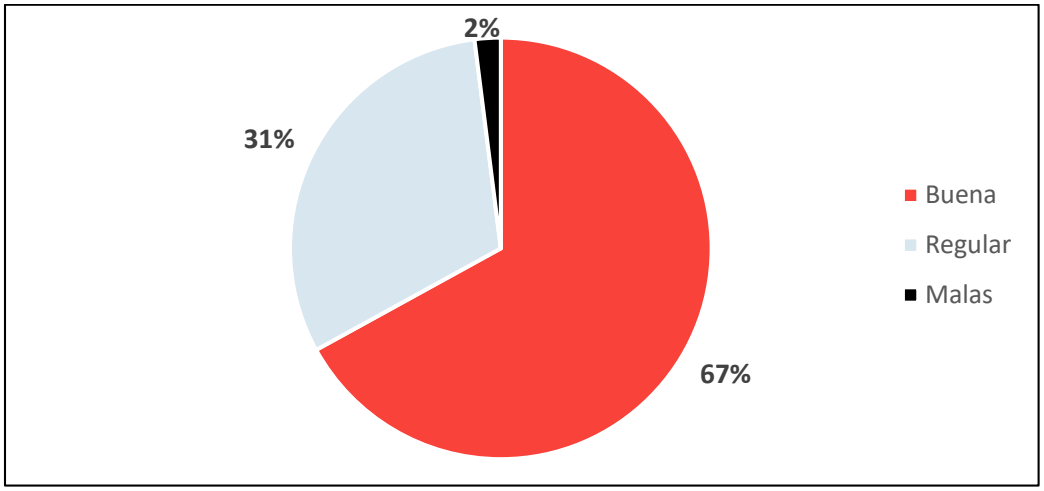


Fuente: El Consultor a través de los resultados levantamiento en campo.

Aspecto Sociales y Ambientales de la comunidad

El 67% indico que las condiciones ambientales de su comunidad son buenas, seguido del 31% indico que las condiciones ambientales de su comunidad son regulares y el 2% restante indicó que las condiciones ambientales de su comunidad son malas en la comunidad.

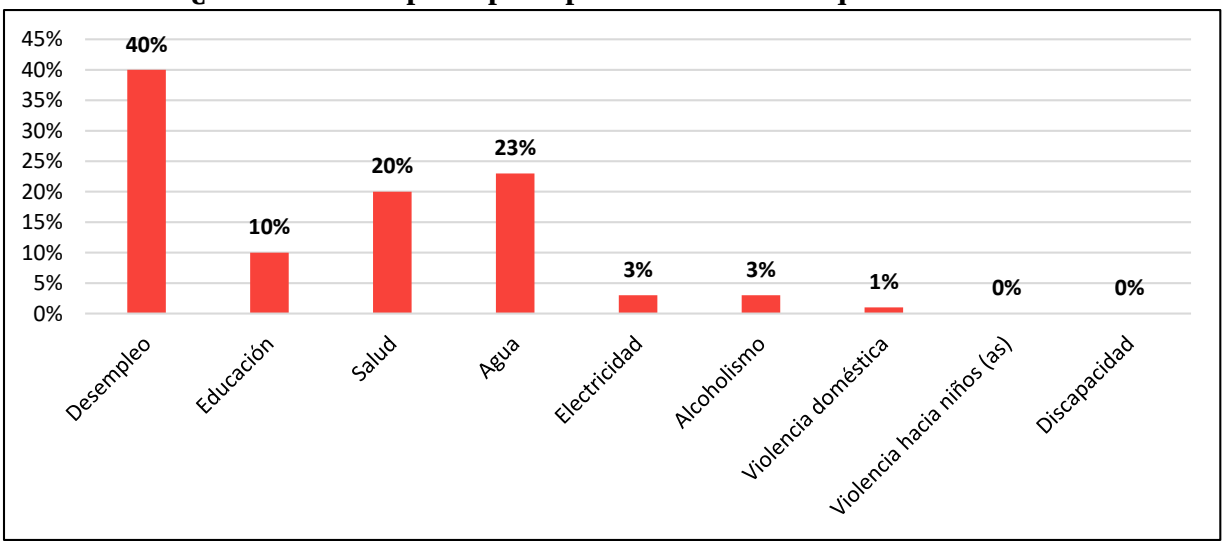
Gráfica 7-9. ¿Cómo considera usted qué son las condiciones ambientales de su comunidad?



Fuente: El Consultor a través de los resultados levantamiento en campo.

Según la encuesta aplicada, el 40% de los encuestados coincidieron que el principal problema social de la comunidad es el desempleo, seguido del 23% que señaló problemas del agua, un 20% manifestó problemas de salud, el 10% indicó que existen problemas educativos, un 3% expuso que existen problemas de electricidad y alcoholismo respectivamente, y un 1% restante señaló problemas de violencia doméstica.

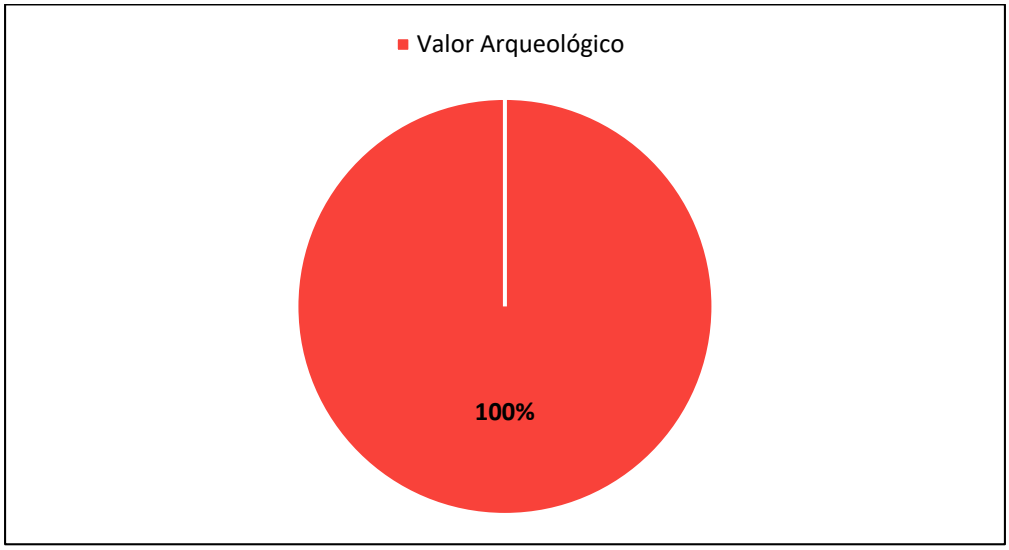
Gráfica 7-10. ¿Cuáles son los principales problemas sociales que afectan a su comunidad?



Fuente: El Consultor a través de los resultados levantamiento en campo.

El 100% de los entrevistados indicó que no se ha encontrado algún objeto de valor arqueológico en el área.

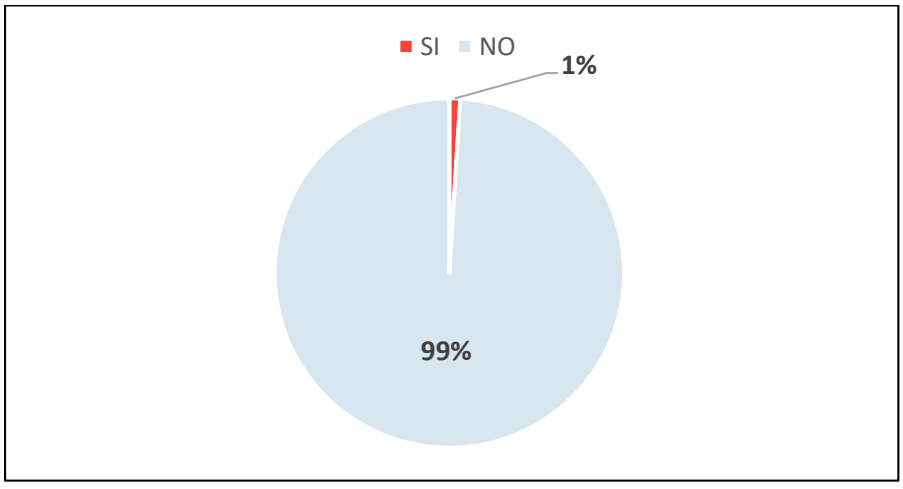
Gráfica 7-11. ¿Tiene algún conocimiento si en la zona que rodea el proyecto, se ha encontrado algún objeto de valor arqueológico durante las tareas de construcción?



Fuente: El Consultor a través de los resultados levantamiento en campo.

Según la encuesta realizada el 99% de los encuestados manifestó que no se ha dado inundación que haya causado afectaciones a las residencias y el 1% coinciden que si ocurrió un evento en algún momento que afectó a residencias en el área.

Gráfica 7-12. Conoce usted, ¿Si en los alrededores del área del proyecto, se han dado alguna vez inundaciones que hayan causado afectaciones a residencias?

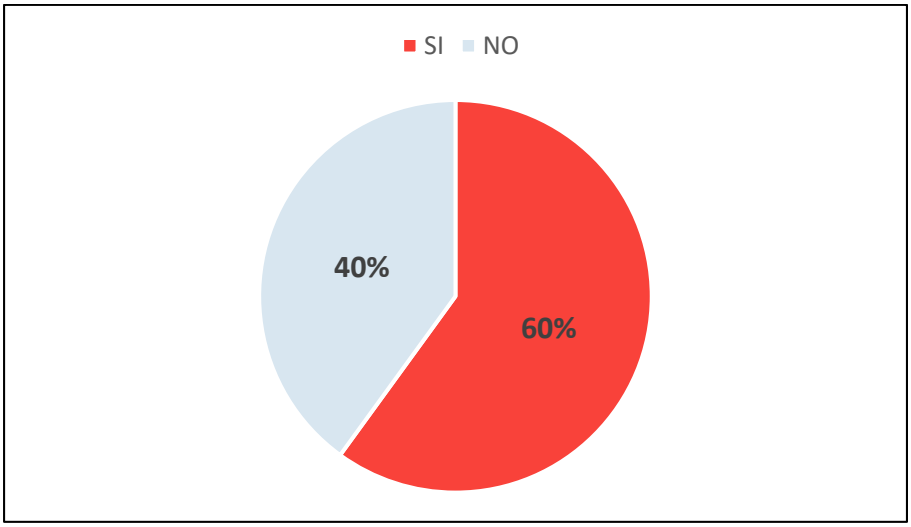


Fuente: El Consultor a través de los resultados levantamiento en campo.

Percepción sobre el proyecto

El 40% indico que no tenía conocimiento sobre proyecto, mientras que el 60% indico que si tenía conocimiento sobre el proyecto.

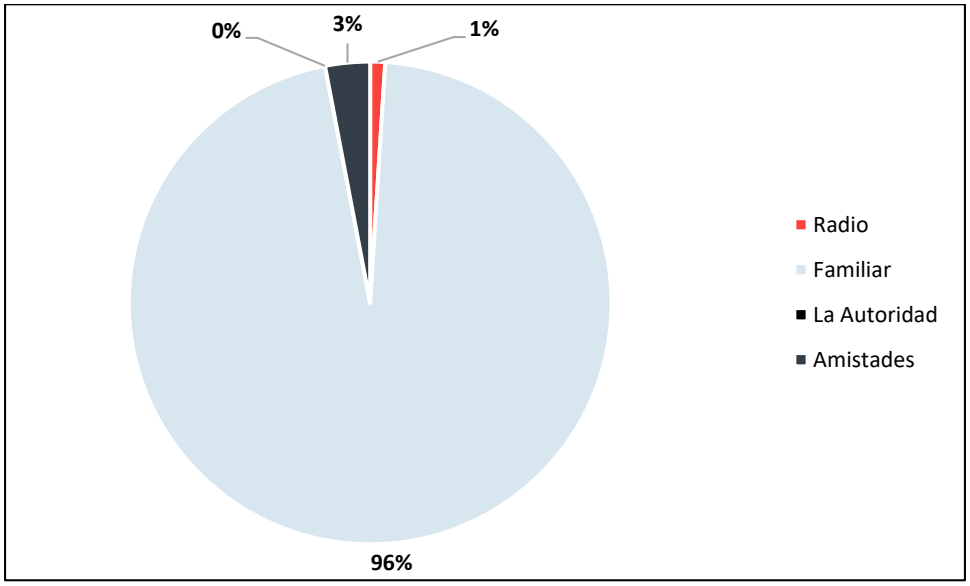
Gráfica 7-13. Tiene usted conocimiento sobre el proyecto



Fuente: El Consultor a través de los resultados levantamiento en campo.

El 96% de los encuestados se enteraron del proyecto por un familiar, mientras que el 3% se enteró por amistades y el 1% restante por medio de radio.

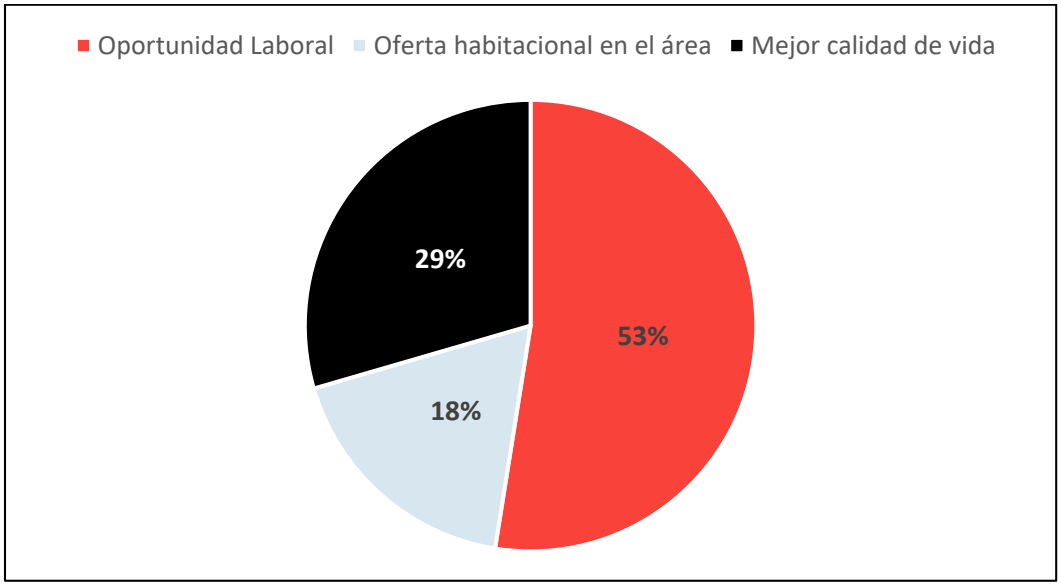
Gráfica 7-14. ¿Cómo se enteró del mismo?



Fuente: El Consultor a través de los resultados levantamiento en campo.

El 53% de los encuestados indicó que el proyecto tendrá un beneficio de oportunidad laboral, mientras que el 29% señaló que el proyecto tendrá un beneficio de mejor calidad de vida y el 18% restante exteriorizó que el proyecto tendrá un beneficio de oferta habitacional en el área.

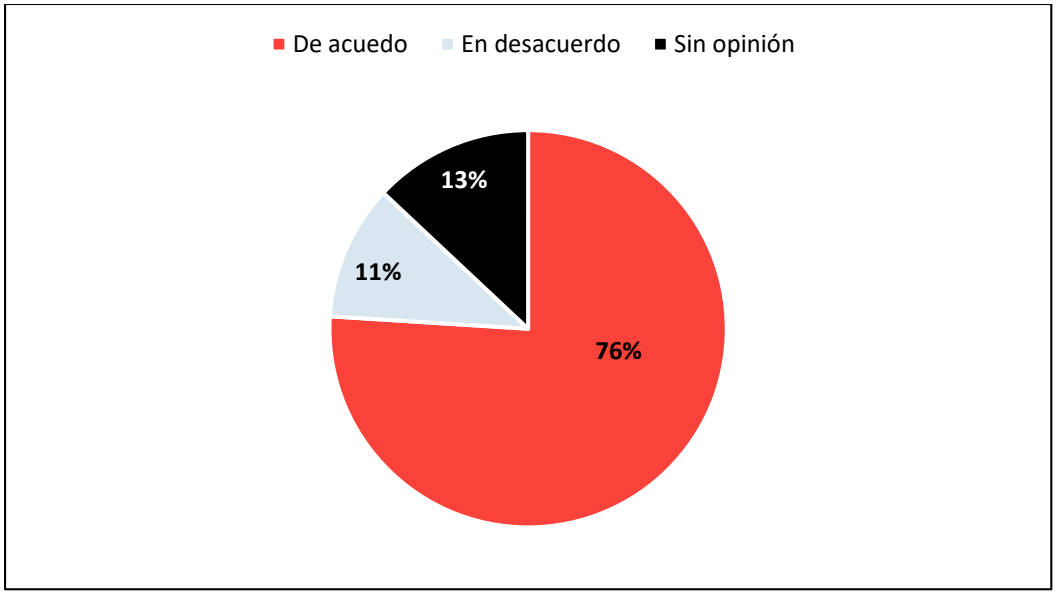
Gráfica 7-15. ¿Qué beneficios considera usted, que aportaría la realización de esta obra?



Fuente: El Consultor a través de los resultados levantamiento en campo.

Según la encuesta realizada la mayor cantidad de personas están de acuerdo con la ejecución del proyecto siendo el 76%. Seguido del 13% que no tiene una opinión acerca de la ejecución del proyecto. Finalmente, un 11% se encuentra en desacuerdo con la ejecución del proyecto.

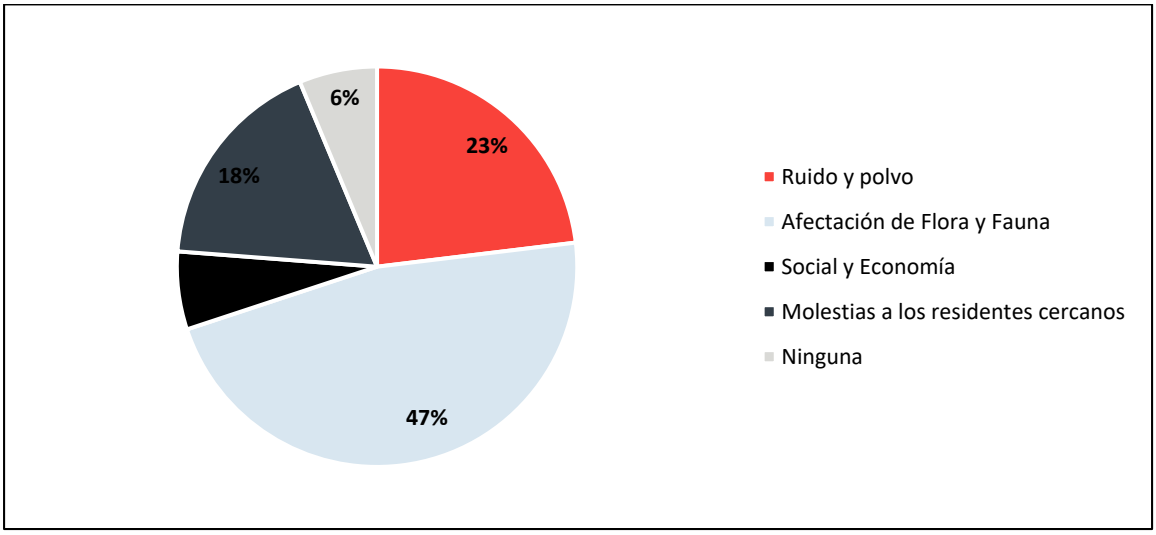
Gráfica 7-16. ¿Cuál es su percepción con relación a la ejecución del proyecto?



Fuente: El Consultor a través de los resultados levantamiento en campo.

El 47% de personas encuestadas consideraron que el proyecto va a generar afectación a la flora y fauna, mientras que un 23% indicó que el proyecto generará ruido y polvo, el 18% manifestó que el proyecto generará molestias a los residentes cercanos, seguido del 6% que señaló que generará efectos sociales y económicos, o ningún efecto respectivamente.

Gráfica 7-17. ¿Qué efectos considera usted, que el proyecto va a generar en la comunidad?



Fuente: El Consultor a través de los resultados levantamiento en campo.

¿Qué sugerencia daría usted al promotor, para que el proyecto se desarrolle de la mejor forma?

1. Conservación de la Fauna
2. Que mejoren a tanques sépticos
3. Comunicar a los residentes más cercanos y señalar los beneficios óptimos
4. Empleo a las personas
5. Reforestar la quebrada
6. Reforestación
7. Evitar la contaminación del ambiente y preservar las fuentes hídricas
8. Cuidar el ambiente
9. Mejorar la comunidad
10. Seguridad
11. Emplear el 40% de la comunidad
12. Seguridad cada cierto tiempo
13. Cuidar el área
14. Vigilancia a la comunidad
15. Ingreso a la comunidad
16. Cuidar la quebrada por las consecuencias en verano
17. Tratar de no talar todos los arboles
18. Cuidar la naturaleza

19. No dañar los afluentes
20. Crear áreas verdes
21. Apoyar la sociedad
22. No generar tanto polvo
23. No destruir el medio ambiente
24. Hacer lo posible para no generar mucho ruido
25. Cuidar el área

- **Resultados de la Participación Ciudadana realizada a los Actores Claves**

En un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), es crucial entrevistar a los actores clave, que son individuos, grupos u organizaciones que tienen influencia sobre el territorio, participan en la toma de decisiones o se ven afectados por el proyecto. Identificar a estos actores lo antes posible en el proceso de EIA es fundamental para garantizar una comunicación efectiva, facilitar la identificación continua de nuevos actores, fomentar el respeto y la confianza entre las partes involucradas, asignar un presupuesto adecuado para la participación ciudadana y maximizar el tiempo disponible para abordar preocupaciones y recopilar datos relevantes.

Establecer líneas de comunicación con estos actores es esencial, al igual que considerar las necesidades específicas de grupos vulnerables dentro de la comunidad local, como aquellos que hablan otros idiomas, mujeres, personas con discapacidades o personas en situación de pobreza. La inclusión de todos estos grupos asegura una participación efectiva en el proceso de EIA.

En el caso específico del área de estudio, se identificaron seis (6) actores clave, entre ellos miembros del Municipio de David, Alcaldía de David y Dirección de Planificación y Ordenamiento Territorial, productor del área y directora de centro escolar cercano.

Según la encuesta realizada a los actores claves, el 67% indicó que si había escuchado sobre el proyecto y el otro porcentaje restante (33%) señaló que no ha escuchado sobre el proyecto.

Según la encuesta realizada el 50% no quiso emitir una opinión a favor ni en contra, el 33.3% indicó que está en desacuerdo y el 16.7% indicó estar de acuerdo con la realización del mismo.

De llevarse a cabo la construcción de esta obra con las características indicadas. ¿Qué impactos considera que traería dicha construcción?

Ámbito: Componente social y económico de la comunidad: San Pablo Viejo.

- ✓ Listar aquí los impactos positivos (Beneficios)
    - Empleos directos e indirectos durante el desarrollo (Contratación del personal de la zona).

- Adquisición de residencial para la calidad de vida
- Trae desarrollo económico al sector por las plazas de empleo que puede generar el proyecto

✓ Listar aquí los impactos negativos (Perjuicios)

- Problema social por la contaminación del agua.
- Problema económico en la fase de construcción.
- Trae al amigo de lo ajeno (ladrones).

Ámbito: Componente ambiental, suelo, calidad del aire, ruido

✓ Listar aquí los impactos positivos (Beneficios)

✓ Listar aquí los impactos negativos (Perjuicios)

- Contaminación del suelo mediante su modificación y derrame de líquido.
- Todo proyecto de construcción donde se maneje equipos de gran tamaño trae consigo un impacto negativo al ambiente en general.
- Si no hay mantenimiento adecuado de la plata de tratamiento se convierte por lo general en un problema a futuro ya que no hay institución alguna que lo haga dar su mantenimiento después de haber culminado el proyecto.
- Contaminación de suelo y agua por la planta de tratamiento.
- Impacto negativo, al ambiente, al construirse planta de tratamiento afectando al afluente que pasa por las comunidades de San Pablo Viejo abajo y arriba.

Según las entrevistas o reuniones informativas que se realizaron de manera personalizada, el 50% de los entrevistados indicó que el proyecto es será negativo, mientras que el otro 33.3% señaló que será positivo, y el 16.7% indicaron que no saben si será positivo o negativo.

¿Qué sugerencias o recomendación haría hacia el promotor para que el proyecto, se desarrolle de la mejor manera?

✓ Modificar el proyecto para que este tenga tanques sépticos por vivienda y lograr un cambio en el lote de vivienda y este aumente sus metros cuadrados.

✓ Como responsables para la aceptación de los usos públicos sugerimos que estas áreas sean distribuidas de la mejor manera en armonía con los residentes.

✓ Tener consideración con el pozo de agua que suple a la comunidad de Montilla y el cuidado sobre la quebrada colindante para que no se contamine.

Como conclusión de la participación ciudadana por parte de los actores claves, el proyecto "Residencial Laureles" tiene el potencial de aportar beneficios significativos a la comunidad de San Pablo Viejo en términos de desarrollo económico y mejora de la calidad de vida. Sin embargo, las preocupaciones ambientales y sociales expresadas por los entrevistados responden un poco a al desconocimiento de cómo funcionan las plantas de tratamiento de aguas residuales y las experiencias que se tienen en otros residenciales de la provincia de Chiriquí con estos sistemas. Principalmente no se tiene descarga de aguas residuales tratadas a ningún cuerpo de agua, lo que elimina el impacto de contaminación de fuentes de agua que se menciona en las opiniones de los actores claves y residentes del área, aun cuando esto se les mencionó, se mantienen en desacuerdo.

Lo cierto es que en los residenciales donde las plantas se encuentran operativas, como Residencial Prados de la Riviera, Residencial Los Senderos de las Lomas etapa 1, 2, y 3 y Residencial Hacienda del Bosque, los mantenimientos de las plantas se hacen a diario, ya que no es permitido dejar que se acumulen los desechos no orgánicos, porque afectaría el eficiente funcionamiento de todo el sistema y en este caso el promotor ha contado con una licencia por parte de ASEP que regula el abastecimiento de agua y manejo de aguas servidas en el área residencial, lo que ha garantizado el éxito y aceptación por los residentes.

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

La zona de estudio es parte del Gran Chiriquí o Región Occidental, como se ha denominado en la literatura arqueológica al occidente del istmo, que incluye Chiriquí, Bocas del Toro y el sur de Costa Rica. De manera muy resumida podemos decir, sin embargo, que la cronología arqueológica de Chiriquí incluye dos períodos "precerámicos" y cuatro períodos "cerámicos". Los períodos precerámicos son prolongados, pero los sitios se restringen a la cuenca alta del río Chiriquí. El período más antiguo, denominado Fase Talamanca se remonta al quinto milenio a.C. y perdura hasta finales del tercer milenio a.C. (hacia el 2300 a.C.), mientras que la subsiguiente Fase Boquete se prolonga del 2300 al 300 a.C. La transición entre lo precerámico y lo cerámico en Chiriquí ocurre más tarde que en zonas hacia el centro del istmo (el llamado "Gran Coclé", ver Cooke y Sánchez 2004). Esta transición puede haber estado vinculada a procesos migratorios tanto como a innovaciones tecnológicas.

Resultados de la prospección arqueológica

Es relevante iniciar destacando que el proyecto propuesto no traslapa con la ubicación de Monumentos Históricos Nacionales declarados mediante Ley ni afecta yacimientos arqueológicos previamente consignados en la literatura científica o registrados en la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura.

Como el área es accesible, se realizó una inspección ocular superficial cuidadosa del terreno para determinar la presencia de rasgos superficiales. Así, se pudo descartar, la presencia de "túmulos" funerarios (acumulaciones de piedras que servían de marcadores de enterramientos) u otros rasgos superficiales (como depresiones en la superficie) que podrían indicar la presencia "áreas de actividad" de un asentamiento.

Figura 7-29. Ejemplos de la realización de las unidades de muestreo subsuperficial



Fuente: Fitzgerald, Carlos. 2024.

Cabe destacar que se complementó la prospección realizada con 13 puntos de muestreo subsuperficial (Ver Figura 7-29 y Figura 7-31). Solo se realizaron sondeos en los sectores que no presentaban movimientos de tierra previos. Es importante mencionar que en un caso como el que nos ocupa, a juzgar por la ausencia de vestigios superficiales y en atención a la revisión de la literatura de antecedentes, se sospechaba que el potencial arqueológico de las áreas estudiadas sería medio o bajo, lo cual fue corroborado por la evaluación puntual, que arrojó resultados negativos.

Figura 7-30. Vista del área previamente afectada por movimientos de tierra para camino de acceso, donde se determinó no realizar unidades de muestreo subsuperficial



Fuente: Fitzgerald, Carlos. 2024.

Figura 7-31. Ubicación de las unidades de muestreo subsuperficial realizadas



Fuente: Fitzgerald, Carlos. 2024.

Figura 7-32. Registro fotográfico de los sondeos realizados



Fuente: Fitzgerald, Carlos. 2024.

Conclusiones

- No se encontraron vestigios arqueológicos en el área que será afectada directamente por el proyecto de construcción del proyecto Residencial Laureles, ubicado en el corregimiento San Pablo Viejo, Distrito de David, Provincia de Chiriquí.
- El proyecto propuesto no traslapa con la ubicación de Monumentos Históricos Nacionales declarados mediante Ley ni afecta yacimientos arqueológicos previamente registrados.
- Por consiguiente, se considera que no habrá un impacto sobre los recursos culturales arqueológicos y que no será necesario realizar medidas de mitigación previa.

Para más información, se presenta el Informe de Prospección Arqueológica en la sección de anexos (Anexo 7.2 – Informe de prospección arqueológica).

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

En el área circundante donde se desarrollará el proyecto es principalmente de carácter rural, sin ningún centro industrial característico, pero con algunas urbanizaciones cerca. Dentro del polígono del proyecto predomina herbazales, gramínea y arboles dispersos caracterizado por una topografía plana. Además, se encuentra dentro de la misma la Quebrada Sira rodeado de bosques de galería.

Figura 7-33. Paisaje dentro del polígono del proyecto





Fuente: El Consultor, 2024.

Figura 7-34. Paisaje fuera del polígono del proyecto



Fuente: El Consultor, 2024.

CAPÍTULO 8
IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO

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

Según el Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023, se define como impacto ambiental a la alteración negativa o positiva del medio natural o modificado como consecuencia de actividades de desarrollo, que puede afectar la existencia de la vida humana, así como los recursos naturales renovables y no renovables del entorno.

A continuación, se describe la situación actual del área de influencia directa en comparación con las trasformaciones esperadas, la identificación de impactos y riegos ambientales, la categorización del presente Estudio de Impacto Ambiental y la identificación y valoración de los posibles riesgos ambientales, en cada fase del proyecto.

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

En este apartado se presenta un análisis de la línea base actual en comparación con las transformaciones que generará el proyecto "RESIDENCIAL LAURELES". Para analizar y comprender la situación ambiental previa y la nueva situación generada por las acciones del proyecto se realizó una descripción de la situación ambiental actual previo a la intervención en cada uno de los factores ambientales y las transformaciones que generará el proyecto en el área de influencia por las actividades del proyecto sobre cada uno de unos estos factores principalmente durante la fase de construcción y operación.

Los componentes ambientales suelo y paisaje sufrirán una transformación similar a la que se ha dado en el entorno debido a la construcción de proyectos residenciales que buscan proveer espacios habitacionales a una creciente población. Cabe destacar que ante esta realidad el proyecto Residencial Laureles, no representa un impacto nuevo sobre el área circundante pero sí para el área específico donde se desarrollará, es decir sobre las 11 Has + 5,828.92 m^2.

Para mitigar la afectación sobre los recursos naturales en el área específica el diseño conceptual del proyecto residencial promueve la creación de dos (2) áreas verdes no desarrollables y siete (7) áreas de uso público.

El diseño de la obra no contempla la construcción de obras civiles en la Quebrada Sira el cual transcurre circundante al área del proyecto. En la Tabla 8-1 se presenta el Análisis de la situación ambiental actual y la transformación ambiental esperada.

Tabla 8-1. Análisis de la situación ambiental Actual y la transformación ambiental esperada

Variable ambiental	Situación ambiental actual	Transformación ambiental esperada	
		Fase	**Descripción**
Físico			
Agua	El área de influencia directa del proyecto se ubica dentro de la Cuenca Hidrográfica No. 108 Río Chiriquí, la cual abarca un área aproximada de 1,905 km². El área de influencia del proyecto se localiza en la Región Hídrica del Pacífico Occidental. Sus cursos de agua desembocan en el Pacífico y sus rangos de precipitación oscilan entre 1,000 y 3,000 mm/año; para el caso del norte de Chiriquí, alcanzan hasta los 6,000 mm/año. De acuerdo con el monitoreo de calidad de agua superficial, se presenta que para dos (2) parámetros, Coliformes Fecales y Demanda Bioquímica de Oxígeno, los resultados se encuentran fuera de los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.	**Construcción**	• La quebrada Sira puede recibir aportes de sedimento por escorrentía, producto del movimiento de tierra por un corto periodo.
		Operación	• En la operación del proyecto se espera la alteración del régimen hidrológico/agua superficial y cambios de la calidad del agua producto del agua proveniente de las cunetas de las vías. • Además, los pozos para proveer de agua a las residencias, podría generar una posible alteración de la cantidad de agua subterránea en las épocas de verano.
		Cierre	• No se esperarán transformaciones ambientales en el cierre del proyecto.
Aire	De acuerdo con los resultados obtenidos para las partículas menores de 10 micrones (PM 10), en los puntos monitoreados se obtuvo que los valores cumplen con los límites establecidos en la Resolución No°21 de 24 de enero de 2023 de la República de Panamá. En cuanto a la intensidad de olores, en el punto evaluado, la intensidad del olor se encuentra por debajo del nivel permitido para áreas de tipo agropecuario según el Anteproyecto	**Construcción**	• Se espera una transformación temporal de la calidad de aire, debido a la emisión de material particulado y gases por la presencia de vehículos, maquinaria y equipos empleados que se movilizarán durante las actividades de constructivas. • Además, durante la construcción se generará un incremento de las partículas de polvo en suspensión debido a las actividades limpieza y desarraigue y por la

Variable ambiental	Situación ambiental actual	Transformación ambiental esperada	
		Fase	**Descripción**
	de Normas para el Control de Olores Molestos 2006.		movilización de vehículos y maquinarias. No se espera generar olores durante las actividades constructivas.
		Operación	• Durante la operación del proyecto se podría esperar la presencia de olores producto de un mal manejo en la operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
		Cierre	• Se espera una transformación temporal de la calidad de aire, debido a la emisión de material particulado y de gases por la maquinaria y equipos empleados por el desmantelamiento de infraestructuras temporales.
Ruido y vibraciones	El nivel de ruido ambiental medido durante el muestreo en horario diurno en el área del proyecto es de 56.8 dBA, el cual se encuentra por debajo del máximo de 60 db establecido en el Decreto N°1 del 15 de enero de 2004. Como resultado de las mediciones de vibración ambiental ejecutadas en el área de influencia del proyecto se obtuvo que los valores obtenidos se encuentran dentro de los límites permisibles.	**Construcción**	• Se espera aumento de niveles de ruido actuales por las actividades constructivas como el uso de maquinarias y equipos pesados utilizados en la excavación y transporte de materiales.
		Operación	• No se esperan transformaciones ambientales en la operación del proyecto.
		Cierre	• Se espera un ligero aumento de niveles de ruido actuales por el movimiento de vehículos y maquinarias que realizarán el desmantelamiento de las infraestructuras temporales.

Variable ambiental	Situación ambiental actual	Transformación ambiental esperada	
		Fase	**Descripción**
Suelo	Actualmente el polígono donde se propone el desarrollo del proyecto constituye una propiedad intervenida por actividades agrícolas. El suelo se encuentra cubierto por herbazales y árboles de especies variables. El área de influencia directa del proyecto que se propone se encuentra dentro de la Clase IV, suelos Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas. Además, presenta suelos de la familia Inceptisoles y Entisoles el cual se define como suelos bastante jóvenes y poco desarrollados que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes. Suelos que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles.	**Construcción**	• Con la ejecución del proyecto se esperan transformaciones en el uso de suelo para dar pasa a un uso residencial.
		Operación	• No se esperarán cambios en la operación del proyecto.
		Cierre	• No se esperan transformaciones ambientales en el cierre del proyecto.
Biológico			
Flora	Los resultados de la caracterización de flora dieron como resultado especies nativas de la región y de amplia distribución en el área.	**Construcción**	• Generará transformaciones en las especies que se encuentran dentro del área de influencia directa del proyecto por las actividades de limpieza y desarraigue. • Se construirán dos (2) áreas verdes no desarrollables. Cabe resaltar que el proyecto no contempla la afectación el bosque de galería de la Quebrada Sira.
		Operación	• No se esperarán cambios en la operación del proyecto.
		Cierre	• No se esperan transformaciones ambientales en el cierre del proyecto.

Variable ambiental	Situación ambiental actual	Transformación ambiental esperada	
		Fase	**Descripción**
Fauna	Los muestreos de la fauna a lo largo del área del proyecto dieron como resultado el registro de veintidós (22) especies de vertebrados, desglosados de la siguiente manera: nueve (9) especies de aves, cinco (5) especies de herpetofauna, cinco (5) especies de peces, una (1) especie de macroinvertebrado acuático y dos (2) especies de mamíferos.	**Construcción**	• Producto de las actividades constructivas se afectará el equilibrio de la fauna, debido al ruido, emisiones, suspensión de partículas, en sitio y próximo. Se verán afectados directamente la fauna terrestre. Se espera la migración de fauna desde el sitio del proyecto a sitios contiguos.
		Operación	• Durante la operación del proyecto se podría esperar una mínima afectación a la fauna acuática producto del drenaje pluvial que desemboca en la Quebrada Sira.
		Cierre	• No se esperan transformaciones ambientales en el cierre del proyecto.
Socioeconómico			
Social, económico y poblacional	El proyecto se ubica en el corregimiento de San Pablo viejo, distrito de David, provincia de Chiriquí.	**Construcción**	• El proyecto generará plazas de empleos directos e indirectos temporales. Como también la adquisición de materiales, servicios locales e impuestos; y ayudará a la dinamización económica de beneficios. • Además, por las actividades constructivas se esperarán riesgos por accidentes por el aumento de personas, tráfico vehicular y molestias de la población cercana.
		Operación	• Con la construcción del Residencial Laureles se espera que este proyecto favorezca a los moradores aledaños, estimulando la zona en la que se ubica la finca. Actualmente esta zona es rural-urbana por lo que establecer este

Variable ambiental	Situación ambiental actual	Transformación ambiental esperada	
		Fase	**Descripción**
			residencial, impulsará a que familias chiricanas se quieran establecer en este sector de la provincia.
		Cierre	• Las actividades de cierre generarán un ligero aumento de vehículos que realizarán el desmantelamiento de infraestructuras temporales generando una alteración temporal del tráfico vehicular.
Paisaje	Dentro del polígono del proyecto predomina herbazales, gramínea y arboles dispersos caracterizado por una topografía plana. Además, dentro del polígono se encuentra la Quebrada Sira rodeado de bosques de galería.	**Construcción**	• Se esperan cambios del aspecto visual paisajístico del entorno del proyecto durante actividades de preparación de terreno y construcción. • El paisaje dentro del polígono del proyecto será modificado en su totalidad dado que la cobertura vegetal existente será removida y en su reemplazo quedará un terreno urbanizado.
		Operación	• No se esperarán cambios en la operación del proyecto.
		Cierre	• No se esperan transformaciones ambientales en el cierre del proyecto.
Patrimonio cultural	De acuerdo con revisión de fuentes secundarias y con información levantada en campo, no se evidenció elementos arqueológicos dentro del área de influencia directa del proyecto.	**Construcción**	• No se esperarán cambios en la construcción del proyecto.
		Operación	• No se esperan transformaciones ambientales en el cierre del proyecto.
		Cierre	• No se esperan transformaciones ambientales en el cierre del proyecto.

Fuente: El Consultor.

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

En este apartado se analizan los criterios de protección ambiental en cada fase del proyecto, de acuerdo con los posibles impactos a generar, tomando como referencia sus efectos, características y circunstancias a generar.

Tabla 8-2. Análisis de los Criterios de Protección Ambiental

CRITERIOS	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
Criterio 1. Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general			
a) Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos;	**X**	**X**	-
b) Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales;	**X**	-	**X**
c) Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;	**X**	**X**	**X**
d) Proliferación de patógenos y vectores sanitarios;	-	-	-
e) Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.	-	-	-
Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales			
a) La alteración del estado actual de suelos;	**X**	-	-
b) La generación o incremento de procesos erosivo;	**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;	-	-	-
g) La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea;	-	-	-
h) La modificación de los usos actuales del agua;	-	**X**	-
i) La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.	**X**	**X**	-

CRITERIOS	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
j) La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes.	-	-	-
k) La alteración del régimen hidrológico.	**X**	-	
l) La afectación sobre la diversidad biológica;	-	-	-
m) La alteración y/o afectación de los ecosistemas;	-	-	-
n) La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna;	**X**	-	-
o) La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales;	-	-	-
p) La introducción de especies de flora y fauna exóticas.	-	-	-
Criterio 3. Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico			
a) La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento;	-	-	-
b) La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico;	-	-	-
c) La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas;	-	-	-
d) La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje;	-	-	-
e) Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.	-	-	-
Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos			
a) El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente;	-	-	-
b) La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;	-	-	-
c) La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales;	**X**	**X**	-
d) Afectación a los servicios públicos;	-	-	-

CRITERIOS	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
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;	-	-	-
f) Cambios en la estructura demográfica local.	-	-	-
Criterio 5. Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural			
a) La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes; y	-	-	-
b) La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.	-	-	-

(✓) Afecta
(–) No aplica

Fuente: El Consultor.

Tal y como se observó en la tabla anterior, la realización del proyecto tendrá efecto en tres (3) de los (5) criterios de protección ambiental detallados en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023. A continuación, se detalla la aplicabilidad de estos:

- **Criterio 1. Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general**. Por las características del proyecto, se generarán efectos como:

    - La generación y manejo de desechos peligrosos (hidrocarburos y desechos producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores) y no peligrosos (escombros, tubos, hormigón endurecido, restos de metal, retazos de madera, sacos de cemento, sacos de arena, como restos de comidas, cartuchos, envases de comidas, entre otros) durante la fase de construcción de la obra.
    - Aumento de los niveles, frecuencia y duración de ruidos y vibraciones producidos por los motores de vehículos, maquinaria y equipo pesado que se utilizarán en las diferentes actividades del proyecto.
    - Emisiones gaseosas producidos por los motores de vehículos, maquinaria y equipo pesado.

- **Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales**. Por las características del proyecto, se generarán efectos como:

    - Suelo: Debido a la construcción del proyecto "Residencial Laureles" se generará la alteración del estado de conservación de los suelos, generación o incrementos de los procesos erosivos, pérdida de fertilidad en los suelos y la modificación de los usos actuales del suelo.
    - Agua: La construcción de un pozo para el abastecimiento de agua potable dentro del proyecto generará la alteración de la fuente hídrica subterránea. Además, la remoción vegetal y construcción de vías alterará el régimen hidrológico y la calidad de agua de la Quebrada Sira.
    - Biológico: La preparación del sitio de las obras y las actividades constructivas provocarán la alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna silvestre.

- **Criterio 3. Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico.**

    - No proyecto no generará impacto en áreas consideradas como protegidas.

- **Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.** Por las características del proyecto, se generarán efectos como:

    - Debido a que el proyecto causará efectos en las comunidades circundantes, se esperan transformaciones en las actividades económicas, sociales o culturales.

- **Criterio 5. Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural**.

    - El desarrollo del proyecto no generará alteraciones sobre monumentos, sitios y objetos con valor antropológico, arqueológico, histórico o perteneciente al patrimonio cultural.

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

A partir del resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental, se han identificado los impactos ambientales y socioeconómicos que generará el proyecto, los mismos se listan a continuación:

Tabla 8-3. Identificación de impactos de acuerdo con los Criterios de Protección Ambiental

Impacto de acuerdo con los criterios ambientales	Impactos potenciales por generarse	Fases		
		Construcción	Operación	Cierre
Criterio 1. Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general	Posible contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos (-)	✓		
	Alteración de la calidad del aire por dispersión de partículas de polvo (-)	✓		✓
	Afectación temporal del aire por generación de emisiones gaseosas generadas (-)	✓	✓	✓
	Posible generación de olores molestos producto de la PTAR (-)		✓	
	Incremento en los niveles de ruidos y vibraciones debido al uso de equipos, vehículos, maquinarias y los trabajadores (-)	✓		✓
	Generación de desechos sólidos y líquidos (-)	✓	✓	✓
Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales	Alteración de fuentes hídricas superficiales y subterráneas (-)	✓	✓	
	Alteración de la calidad del agua superficial (-)	✓	✓	
	Generación de aguas residuales (-)		✓	
	Disminución de la capacidad de infiltración (-)		✓	
	Cambio de uso de suelo (-)	✓		
	Generación de procesos erosivos (-)	✓		
	Perdida de la cobertura vegetal (-)	✓		
	Perturbación de la fauna silvestre acuática y terrestre (-)	✓	✓	
Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos	Molestias de la población por efectos de la construcción del proyecto (-)	✓		
	Alteración del tráfico vehicular (-)	✓	✓	✓
	Accidentes laborales (-)	✓		
	Aumento de peticiones, quejas y reclamos por parte de las comunidades adyacentes (-)	✓		
	Generación de empleos directos e indirectos (+)	✓		
	Incremento de la economía local (+)	✓		
	Soluciones habitacionales (+)		✓	

Fuente: El Consultor.

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

Para la valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos a ser generados por el proyecto, se utilizó la metodología de Vicenta Conesa Fernández (1997). La valoración y jerarquización de impactos se basó en la descripción de las actividades del proyecto, resultados de levantamiento de línea base y el análisis de equipo consultor; el cual consistió en un análisis matricial, en donde la caracterización cuantitativa se fundamentó en el análisis de una serie de criterios de valoración de impactos descritos en la Tabla 8-3.

La matriz de valoración de impactos fue conformada en sus filas por los impactos probables identificados y en su columna por los criterios de valoración asignados a los mismos. Las casillas conformadas por la interacción entre ambas variables fueron llenadas con los valores que califican cuantitativamente a cada impacto de acuerdo con el criterio evaluado.

Caracterización de los impactos

El objetivo de la identificación es proporcionar una primera información de carácter indicativo que sirva de base para la posterior evaluación cualitativa y cuantitativa del impacto. En esta sección se evaluarán los impactos globales producidos por el proyecto.

La metodología seguida para la identificación de los impactos y su posterior evaluación consta de los siguientes elementos:

- Revisión de la información documental existente y la consulta con especialistas que han realizado algún tipo de evaluación en el área del proyecto. En ese sentido, este capítulo ha sido elaborado sobre la base de información disponible proporcionada por el Consultor y el Promotor.
- Levantamiento de la línea base actualizada, en función del trabajo de campo realizado por cada uno de los consultores.
- Identificación de las variables ambientales que serán afectadas por el proyecto.
- Elaboración de una matriz de identificación de impactos, tomando de base la modificación, realizada por Conesa (1997), que permitirá contrastar las diferentes actividades del proyecto con los recursos y procesos naturales que podrían ser afectados por las actividades a realizar.
- Los impactos probables fueron identificados por cada consultor dependiendo de su área de interés y presentados al inicio de los estudios para su posterior verificación al finalizar los trabajos de campo.

Descripción de los impactos

Una vez identificados los impactos ambientales por componente o medio, y período de aparición (fase de planificación, construcción y operación y cierre), se procedió a la valoración de los mismos. Para la descripción se consideraron todos los elementos que están asociados a la aparición del impacto y su relación directa con el medio afectado.

Todos los elementos mencionados son básicos para el análisis de estos, los cuales incluyen los recursos naturales, estéticos, históricos y culturales, económicos y sociales.

Criterios de valoración de impactos

Los impactos ambientales son valorizados para obtener la importancia y caracterización de los impactos ambientales, a través de argumentos cualitativos y cuantitativos. Las categorías utilizadas para caracterizar los impactos son los siguientes:

Tabla 8-4. Caracterización de los impactos

Clasificación	Tipología	Descripción
Naturaleza del impacto		Indica la forma en que el impacto actúa sobre su entorno; pueden ser positivas (+) o negativas (-)
Signo	+/-	Determina si el carácter es beneficioso (+) o perjudicial (-) en las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores.
Intensidad	**IN**	Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración está entre 1 y 12, siendo el 12 la destrucción total del factor en el área, y el 1 una afectación mínima. Los valores entre esos dos términos manifestarán situaciones intermedias.
Extensión	**EX**	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Se debe considerar para su evaluación: • Si la acción produce un efecto muy localizado, tiene un "*carácter puntual"*. • Si el efecto no admite una ubicación precisa y cuenta con una influencia generalizada, el impacto será "*total*". • Las situaciones intermedias, según su gradación, se consideran como impacto "*parcial y extenso"*.

Clasificación	Tipología	Descripción
		• Si el efecto es puntual, pero se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.
Momento	**MO**	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Para identificar el momento, se contempla: • Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será "*inmediato*". • Si es inferior a un año, el momento será de "*corto plazo*". • Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, el momento será de "*medio plazo*". • Si el efecto tarda más de cinco años, será de "*largo plazo*".
Persistencia	**PE**	Se refiere al tiempo en el que efecto permanecerá desde su aparición hasta que el factor afectado retorne a sus condiciones iniciales previas, por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas. Para identificar la persistencia, se contempla: • Si dura menos de un año, se considera un efecto "*fugaz*". • Si dura entre 1 y 10 años, "*temporal"*. • Si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como "*permanente"*.
Reversibilidad	**RV**	Se refiere a la posibilidad de restituir/regenerar/retornar el factor afectado por el proyecto a sus condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. La reversibilidad puede ser de: • Corto plazo • Medio plazo • Irreversible.
Recuperabilidad	**MC**	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado por consecuencia del proyecto,

Clasificación	Tipología	Descripción
		ya sea por medio de la intervención humana (introducción de medidas de mitigación o correctivas). Para identificar la recuperabilidad, se contempla: • El efecto es "*totalmente recuperable"*, según lo sea de manera inmediata (menos de 1 año), o a medio plazo (entre 1 y 10 años) • Si el efecto es "*parcialmente recuperable*", es decir que no se recupera totalmente, es mitigable. • El efecto es "*irrecuperable*", cuando la alteración es imposible de reparar, tanto por acción natural, como por la humana. En caso de existir la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el efecto se comporta como mitigable.
Sinergia	**SI**	Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que habría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.
Acumulación	**AC**	Este carácter da idea del aumento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo produce.
Efecto	**EF**	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, es decir, la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Para identificar el efecto, se contemplan los siguientes casos: • El efecto puede ser primario o directo, en cuyo caso siendo la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. • En caso de que el efecto sea secundario o indirecto, su exposición no es consecuencia directa de la acción, sino que procede a partir de un efecto primario, actuando como una acción de segundo orden.
Periodicidad	**PR**	Se refiere a la regularidad de la manifestación de un efecto, ya sea de manera: • Cíclica o recurrente (efecto periódico) • Impredecible en el tiempo (efecto irregular)

Clasificación	Tipología	Descripción
		• Constante en el tiempo (efecto continuo).

Fuente: Metodología de Conesa (1997).

Criterios de valoración de impactos

La caracterización de los impactos ambientales se da mediante los siguientes argumentos cualitativos y cuantitativos, los cuales son valorizados para obtener la clasificación del impacto.

Tabla 8-5. Criterios de Valoración de Impactos

Clasificación	Valores	Clasificación	Valores
Naturaleza		**Intensidad (IN)**	
		Baja	1
Impacto beneficioso (positivo)	+	Media	2
		Alta	4
Impacto perjudicial (negativo)	-	Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		**Momento (MO)**	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Mediano plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítico (internacional)	(+4)		
Persistencia (PE)		**Reversibilidad (RV)**	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		**Acumulación (AC)**	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		**Periodicidad (PR)**	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		**Importancia (I)**	
Recuperable de manera inmediata	1	**I = ± (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)**	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		

Clasificación	Valores	Clasificación	Valores
Irrecuperable	8		

Fuente: Metodología de Conesa (1997).

Al usar de referencia la tabla anterior para determinar la importancia de cada impacto, se representa con un valor numérico las afectaciones que se generen en las etapas del proyecto. Los impactos identificados se agruparán atendiendo su importancia ambiental; de acuerdo, a la jerarquización de impactos que se muestra a continuación:

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la significancia del efecto, se procedió a la clasificación del impacto a partir del rango de variación, tal y como lo presenta la Tabla 8-6.

Tabla 8-6. Clasificación del impacto según la escala de valor absoluto

Escala (Valor absoluto)	Clasificación de impacto	
< 25	**(B)**	**Bajo**
≥ 25 - < 50	**(M)**	**Moderado**
≥ 50 - < 75	**(A)**	**Alto**
≥ 75	**(MA)**	**Muy Alto**

Fuente: Metodología de Conesa (1997).

Con el listado de impactos presentados en la Tabla 8-3, se procedió a la valoración de cada uno de ellos por medio de la aplicación de la metodología descrita. Para lo cual se desarrolló una matriz la cual contempla las fases del proyecto: construcción, operación y cierre. Cabe destacar que la fase de planificación no fue considerara dentro de la evaluación de impactos, por ser una etapa de gabinete.

Resultado de la evaluación de impactos

A continuación, se presenta la evaluación de impactos para cada etapa del proyecto

Tabla 8-7. Valorización de los impactos ambientales y sociales

FASE	MEDIO	VARIABLE AMBIENTAL	IMPACTO ESPERADO	Signo/Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Valor	Importancia
CONSTRUCCIÓN	FISICO	Suelo	Posible contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos (-)	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**-17**	BAJO (-)
			Cambio de uso de suelo (-)	-	2	2	4	4	2	8	1	1	4	1	**-35**	MODERADO (-)
			Generación de procesos erosivos (-)	-	4	2	2	4	4	4	1	1	4	1	**-37**	MODERADO (-)
		Aire	Alteración de la calidad del aire por dispersión de partículas de polvo (-)	-	1	1	4	2	1	4	1	1	4	2	**-24**	BAJO (-)
			Afectación temporal del aire por generación de emisiones gaseosas generadas (-)	-	4	4	4	2	2	4	1	1	1	1	**-36**	MODERADO (-)
		Ruido y vibraciones	Incremento en los niveles de ruidos y vibraciones debido al uso de equipos, vehículos, maquinarias y los trabajadores (-)	-	4	1	2	2	1	4	1	1	1	1	**-27**	MODERADO (-)
		Agua	Alteración del régimen hidrológico (-)	-	2	2	1	4	1	2	1	1	1	1	**-22**	BAJO (-)
			Alteración de la calidad del agua superficial (-)	-	2	4	2	2	2	4	1	1	1	2	**-29**	MODERADO (-)

FASE	MEDIO	VARIABLE AMBIENTAL	IMPACTO ESPERADO	Signo/Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Valor	Importancia
	BIOLÓGICO	Flora	Pérdida de la cobertura vegetal (-)	-	4	4	4	4	2	4	1	1	4	1	**-41**	MODERADO (-)
		Fauna	Perturbación de la fauna silvestre acuática y terrestre (-)	-	2	2	4	2	2	4	1	1	4	2	**-30**	MODERADO (-)
	SOCIAL	Socioeconómico	Generación de desechos sólidos y líquidos provenientes del proyecto y colaboradores (-)	-	2	1	2	2	1	4	1	1	4	1	**-24**	BAJO (-)
			Molestias de la población por efectos de la construcción del proyecto (-)	-	2	1	2	2	1	2	1	1	1	4	**-22**	BAJO (-)
			Alteración del tráfico vehicular (-)	-	2	1	2	2	1	4	1	1	1	4	**-24**	BAJO (-)
			Accidentes laborales (-)	-	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	**-17**	BAJO (-)
			Aumento de peticiones, quejas y reclamos por parte de las comunidades adyacentes (-)	-	2	1	2	2	1	2	1	1	1	4	**-22**	BAJO (-)
			Generación de empleos directos e indirectos (+)	+	1	1	2	1	1	2	1	1	4	2	**+19**	BAJO (+)
			Incremento de la economía local (+)	+	4	1	4	2	1	2	1	1	1	1	**+27**	MODERADO (+)

FASE	MEDIO	VARIABLE AMBIENTAL	IMPACTO ESPERADO	Signo/Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Valor	Importancia
		Arqueológico y cultural	Posible afectación a sitios históricos y arqueológicos	-	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	**-19**	BAJO (-)
OPERACIÓN	**FÍSICO**	Aire	Afectación temporal del aire por generación de emisiones gaseosas generadas (-)	-	1	2	2	1	2	2	1	1	1	4	**-21**	BAJO (-)
			Posible generación de olores molestos producto de la PTAR (-)	-	2	1	2	2	2	2	1	1	1	4	**-23**	BAJO (-)
		Agua	Alteración de fuentes hídricas subterráneas (-)	-	1	1	2	4	2	2	1	1	4	2	**-23**	BAJO (-)
			Alteración de fuentes hídricas superficiales (-)	-	2	1	2	2	2	2	1	1	4	2	**-24**	BAJO (-)
			Alteración de la calidad del agua superficial (-)	-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	**-23**	BAJO (-)
			Alteración del régimen hidrológico (-)	-	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	**-20**	BAJO (-)
			Generación de aguas residuales (-)	-	1	1	2	4	2	2	1	1	1	4	**-22**	BAJO (-)
		Suelo	Disminución de la capacidad de infiltración (-)	-	1	1	1	4	2	4	1	1	1	4	**-23**	BAJO (-)

FASE	MEDIO	VARIABLE AMBIENTAL	IMPACTO ESPERADO	Signo/Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Valor	Importancia
	BIOLÓGICO	Fauna	Perturbación de la fauna silvestre acuática y terrestre (-)	-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	**-23**	BAJO (-)
	SOCIAL	Socioeconómico	Alteración del tráfico vehicular (-)	-	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	**-16**	BAJO (-)
			Soluciones habitacionales en el área (+)	+	4	4	2	2	2	2	1	1	4	2	**+36**	MODERADO (+)
CIERRE	FISICO	Aire	Alteración de la calidad del aire por dispersión de partículas de polvo (-)	-	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	**-24**	BAJO (-)
			Afectación temporal del aire por generación de emisiones gaseosas generadas (-)	-	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	**-24**	BAJO (-)
		Ruido y vibraciones	Incremento en los niveles de ruidos y vibraciones debido al uso de equipos, vehículos, maquinarias y los trabajadores (-)	-	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	**-24**	BAJO (-)
	SOCIAL	Socioeconómico	Generación de desechos sólidos y líquidos provenientes del proyecto y colaboradores (-)	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	**-19**	BAJO (-)

FASE	MEDIO	VARIABLE AMBIENTAL	IMPACTO ESPERADO	Signo/Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Valor	Importancia
			Alteración del tráfico vehicular (-)	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	**-19**	BAJO (-)

Fuente: El Consultor.

Descripción de los impactos

El proyecto generará impactos tanto positivos como negativos, algunos de ellos significativos pero la mayoría se caracterizan por ser temporales y puntuales. La mayoría de los impactos se presentarán en la etapa de construcción que es cuando se dan la mayoría de las afectaciones ambientales, sin embargo, cada uno de los impactos identificados tiene la posibilidad de ser mitigado con medidas de fácil aplicación.

A continuación, se presenta la descripción de los impactos de importancia moderada:

Tabla 8-8. Descripción de impactos de importancia moderada

Actividad			Manifestación	Valor	Descripción
N°	Etapa de construcción				
1	Todas las actividades		Incremento de la economía local (+)	+27	Debido a que el proyecto se llevará a cabo en el corregimiento de San Pablo Viejo, se tendrá un incremento en la economía local de la región, por la demanda de bienes y servicios de la construcción.
2			Alteración de la calidad del aire por generación de emisiones gaseosas	-36	Durante la construcción de las obras, y debido a la utilización de la maquinaria para los trabajos, se generará una alteración temporal por emisiones gaseosas de los vehículos y máquinas. Este impacto se extenderá por toda el área del proyecto, de carácter temporal y completamente mitigable con los mantenimientos periódicos que serán exigidos por el plan de manejo y los monitoreo de calidad de aire que se realizarán como seguimiento.

Actividad			Manifestación	Valor	Descripción
3			Incremento en los niveles de ruidos y vibraciones debido al uso de equipos, vehículos, maquinarias y los trabajadores (-)	**-31**	Debido al uso de las maquinarias necesarias para la construcción de la obra, se generará un incremento en los niveles de ruido percibidos en el área. Este impacto es considerado puntual en áreas específicas, podría afectar las residencias y personas que se encuentren en áreas colindante, que pudieran ser posiblemente afectadas. De igual manera los trabajadores podrían verse afectados por los incrementos en los niveles de ruido, sino utilizan sus epp. Este impacto es completamente temporal y mitigable con medidas de fácil aplicación y seguimiento.
4	**Preparación del sitio para la obra de construcción**		Incremento en los procesos erosivos del suelo (-)	**-37**	En la actividad de preparación del sitio de la obra, donde se realiza la limpieza y desarraigue de la vegetación, en toda el área, se pueden presentar procesos erosivos. Durante la actividad de excavación para la extensión de las obras de drenaje, es importante, solamente afectar, las áreas previamente aprobadas. Este impacto es de intensidad alta, ya que abarcará el área completa del polígono, pero es completamente mitigable con la implementación de medidas de control de erosión como barreras muestras, mallas de geotextil, empalizadas, y la siembra de especies que sirvan de amarre para el suelo, en los casos donde sea necesario. Esto se debe incrementar específicamente en el área cercana a la quebrada Sira.

Actividad			Manifestación	Valor	Descripción
5			**Cambio de uso de suelo (-)**	**-35**	Anteriormente las fincas que serán utilizadas para esta construcción, tenían un uso agropecuario y prácticamente un hábitat natural para algunas especies de fauna nativa, que se alimentaba de los frutos de los árboles presentes. El uso de suelo cambiará para darle paso a una construcción de residencias, donde este suelo reducirá su área de infiltración y aun cuando se incorporan áreas de uso público o verdes, se tendrá una afectación o modificación de ese uso del suelo. Este impacto es considerado de intensidad media, una extensión parcial por áreas, irrecuperable.
6			**Alteración de la calidad del agua superficial (-)**	**-29**	Aun cuando los trabajos a realizar en la construcción del residencial no se concentrarán en el área de la quebrada SIRA (colindante), se espera una posible alteración de la calidad del agua superficial, por el arrastre de sedimentos de la actividad de preparación del sitio de obra, remoción de la vegetación, que incrementa los procesos erosivos sino se aplican medidas efectivas de control de erosión. De igual manera por el uso de maquinarias y vehículos, se pueden presentar derrames ocasionales, los cuales, sino son atendidos de manera inmediata, por las lluvias y escorrentía podrían ir al cauce natural colindante.
7			**Pérdida de la cobertura vegetal (-)**	**-41**	Con el Inventario Forestal realizado para este EsIA, se evaluaron las fincas, donde se construirá la obra. Se tomarán todas las precauciones para talar únicamente las especies que interfieran con la obra, para lo cual se

Actividad			Manifestación	Valor	Descripción
					deberá contar con los permisos de tala y pagos respectivos en el Ministerio de Ambiente de la indemnización ecológica. Las especies que no afecten serán podadas para garantizar una mayor seguridad a los transeúntes. Este impacto es intensidad alta, extenso en toda el área del proyecto, de persistencia permanente, y mitigable, por medio de un plan de compensación ambiental y ocurre de manera irregular o discontinua solo para la realización del proyecto.
8			**Alteración y/o migración de especies de fauna terrestre (-)**	**-30**	La actividad de preparación del sitio de obra y remoción de la vegetación del área del proyecto, involucra el movimiento de vehículos, la operación de equipo y maquinaria de construcción y la presencia de obradores, que son los responsables de causar el impacto de la perturbación o alteración de la fauna terrestre yacuática. La fauna que principalmente recibirá este impacto comprende los animales arbóreos, tanto diurnos como nocturnos, por efecto del derribo de los árboles. También los animales de la hojarasca (habitan en la superficie del suelo), entre ellos, serpientes y ranas, serán afectados por la caída de los árboles y/o por el movimiento de tierra y el paso de los vehículos pesados.
OPERACIÓN					
1	**Puesta en marcha del proyecto**		**Soluciones habitacionales en el área (+)**	**+36**	En la etapa de operación y con la puesta en marcha del proyecto, se espera un impacto positivo debido a la mayor oferta de soluciones habitaciones para el área de San Pablo Viejo, en el distrito de David.

Fuente: El Consultor

Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto

Durante la construcción de las obras e infraestructura del proyecto habrá impactos negativos al ambiente local por el incremento del ruido ambiental, emisiones fugitivas de polvo y emisiones de gases tóxicos a la atmósfera provenientes de los vehículos, equipos y maquinaria de construcción, las cuales pueden causar malestar o incluso enfermedades respiratorias a los trabajadores y obreros, dependiendo el grado de exposición y las condiciones de salud la población receptora. También se esperan impactos negativos sociales, debido a los disturbios por la alteración del tráfico local.

Uno de los impactos sociales generado, pero de baja importancia, es la molestia temporal que se presentará en las comunidades aledañas al proyecto, y la generación de posibles conflictos con la población del área, ya que actualmente el área es tranquila, silenciosa y posee unas características de un entorno urbano y natural, que con las actividades de construcción va a ser afectado. Sin embargo, estos impactos negativos serán temporales y mitigables con medidas de fácil aplicación que serán incluidas como parte del Plan de manejo que tendrá que implementar la empresa contratista al momento de la realización de las actividades constructivas.

Adicionalmente durante la construcción se incrementará la generación de desechos líquidos y sólidos en las áreas de trabajo, debido a la presencia de los trabajadores y al manejo y acopio de los materiales de construcción. Se espera en este sentido que el contratista, mantenga un manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, para así evitar la afectación o contaminación del área o la proliferación de vectores sanitarios. En el caso de los residuos líquidos se espera que la empresa contratista adquiera los servicios de una empresa autorizada para la realización de la recolección y limpieza de los sanitarios portátiles. Por lo anterior, estos impactos fueron evaluados con una importancia ambiental baja, ya que son completamente mitigables con medidas de fácil aplicación.

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

Luego del desarrollo del análisis cualitativo y cuantitativo que permita identificar los posibles impactos ambientales negativos producidos por el desarrollo del proyecto, tomando como referencia los Criterios de Protección Ambiental descritos en el Decreto Ejecutivo 1 del primero de marzo de 2023, así como también las actividades que integran la ejecución del proyecto y las características del entorno descritas mediante la línea base ilustrada a lo largo del presente Estudio de Impacto Ambiental, se puede concluir que, dichos impactos ambientales se enmarcan dentro de magnitudes bajas y moderadas; lo que según el concepto definido en el Artículo 23, del precitado decreto señala:

"…Categoría II. Categorización aplicable cuando una actividad, obra o proyecto ***genera impactos ambientales negativos medio o moderado, sobre características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales****, del área de influencia donde se pretender desarrollar."*

El proyecto "RESIDENCIAL LAURELES" generará siete (7) impactos ambientales negativos moderados sobre las características físicas y biológicas durante la fase de construcción y en la etapa de operación muchos de los impactos se caracterizaron con una importancia baja, debido a que el área es será prácticamente urbanizada, y los impactos que se presentarán son los característicos de este tipo de obra de construcción y que con una buena ejecución del plan de manejo por parte de la promotora, se tendrían un desarrollo sostenible con el ambiente.

8.6 Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que puede generar la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases

El riesgo 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 (Ministerio de Ambiente, 2023).

Los lineamientos y criterios por definirse son prioritarios, ya que permiten establecer las bases técnicas, denotar los límites de la evaluación, determinar el tipo de información, así como otorgar con claridad que criterios y/o decisiones el evaluador debe de considerar en situaciones no contempladas, todo ello permitirá alcanzar una óptima evaluación del riesgo ambiental.

Tabla 8-9. Identificación de fuentes de peligro

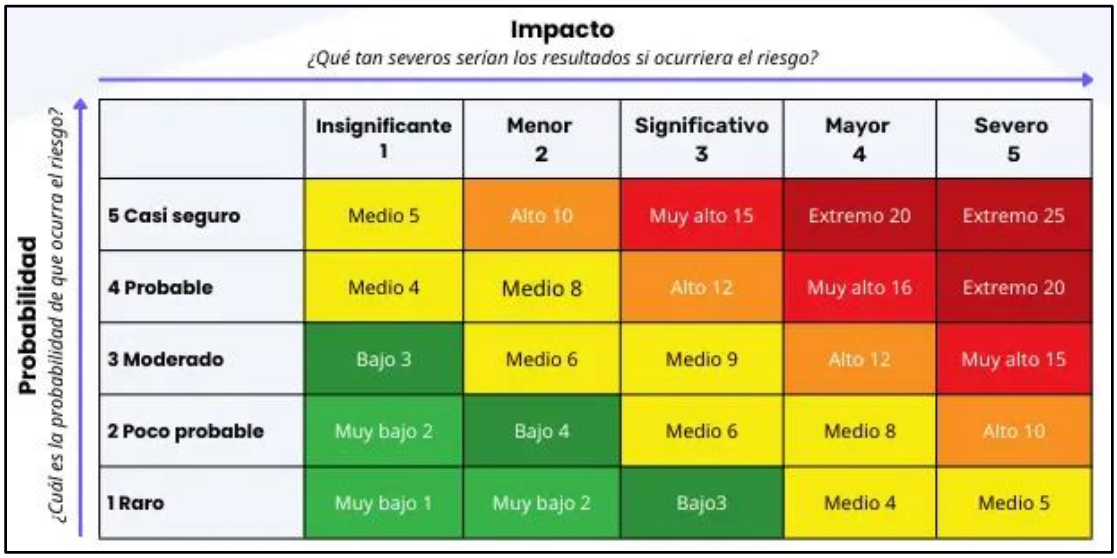
Factores	Factor de riesgo	Riesgo identificado
Humanos	Errores humanos	Afectación a las obras, accidentes, incidentes ocupacionales y viales
	Condiciones ambientales	Enfermedades ocupacionales
	Deficiente nivel de medidas de seguridad	Afectación a las obras, accidentes, incidentes ocupacionales y viales
	Movilización y uso de vehículos, maquinaria y equipos	Accidentes, incidentes ocupacionales y viales
		Contaminación al aire
		Conflictos con transeúntes
	Escaso conocimiento sobre la ocurrencia de desastres naturales	Accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales
	Falta de actitud frente a la ocurrencia de desastres naturales	Accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales
Ecológico	Manejo inapropiado de los recursos hídricos	Contaminación del agua superficial
	Riesgo por derrames, escorrentías, vertimientos	Contaminación del suelo y agua superficial

Factores	Factor de riesgo	Riesgo identificado
Naturales	Riesgos por eventos sísmicos	Afectación a las obras, accidentes e incidentes
	Riesgos por deslizamientos y derrumbes	Afectación a las obras, accidentes e incidentes
	Riesgos por tormentas eléctricas	Afectación a las obras, accidentes e incidentes
	Riesgos por vendavales	Afectación a las obras, accidentes e incidentes
	Riesgos por inundaciones	Afectación a las obras, accidentes e incidentes

Fuente: El Consultor.

La estimación de la gravedad de las consecuencias se realizará de forma diferenciada para el entorno natural, humano y ecológico. Para el cálculo del valor de las consecuencias en cada uno de los entornos se utilizó la siguiente valoración.

Figura 8-1. Estructura de la Matriz de Riesgo



Fuente: Safety Culture.

Una matriz de riesgo 5x5 es una herramienta visual utilizada en la gestión de riesgos para evaluar y priorizar los riesgos según su probabilidad de ocurrencia y el impacto que tendrían si se materializan. En una matriz 5x5, tanto la probabilidad como el impacto se clasifican en una escala de 1 a 5, donde 1 representa la probabilidad o impacto más bajo y 5 el más alto.

Al valorizar los riesgos identificados mediante un valor numérico de 1 a 5, siendo 1 el más bajo, para cada una de las categorías de Probabilidad e Impacto. Se hará uso de la siguiente fórmula, la cual, multiplica el valor de la Probabilidad por el valor del Impacto para determinar el Nivel de Riesgo.

Probabilidad x Impacto = Nivel de riesgo

De acuerdo con el resultado, los distintos niveles indicarán la Probabilidad y el Impacto, donde los valores numéricos resultantes darán la siguiente representación como resultado del análisis:

- 1-4: Aceptable: puede que no sea necesaria ninguna otra acción y se recomienda mantener las medidas de control.
- 5-9: Adecuado – puede ser considerado para un análisis posterior.
- 10-16: Tolerable – deberá ser revisado oportunamente para llevar a cabo estrategias de mejora.
- 17-25: Inaceptable – deberá implementar el cese de actividades y aprobar para una acción inmediata

Tabla 8-10. Valorización de los riesgos ambientales

Fase	Riesgo ambiental	Probabilidad		Impacto		Tipo de Riesgo	Probabilidad x Impacto	
		Identificación	Calificación	Identificación	Calificación			
Construcción	Errores humanos	Poco probable	2	Menor	2	Aceptable	4	Bajo
	Condiciones ambientales	Moderado	3	Menor	2	Adecuado	6	Medio
	Deficiente nivel de medidas de seguridad	Poco probable	2	Menor	2	Aceptable	4	Bajo
	Escaso conocimiento sobre la ocurrencia de desastres naturales	Poco probable	2	Menor	2	Aceptable	4	Bajo
	Falta de actitud frente a la ocurrencia de desastres naturales	Poco probable	2	Menor	2	Aceptable	4	Bajo
	Manejo inapropiado	Poco probable	2	Mayor	4	Adecuado	8	Medio

Fase	Riesgo ambiental	Probabilidad		Impacto		Tipo de Riesgo	Probabilidad x Impacto	
		Identificación	Calificación	Identificación	Calificación			
	de los recursos hídricos							
	Riesgo por derrames, escorrentías, vertimientos	Poco probable	2	Mayor	4	Adecuado	8	Medio
	Riesgos por eventos sísmicos	Poco probable	2	Menor	2	Aceptable	4	Bajo
	Riesgos por deslizamientos y derrumbes	Poco probable	2	Menor	2	Aceptable	4	Bajo
	Riesgos por tormentas eléctricas	Moderado	3	Significativo	3	Adecuado	9	Medio
	Riesgos por vendavales	Poco probable	2	Menor	2	Aceptable	4	Bajo
	Riesgos por inundaciones	Moderado	3	Significativo	3	Adecuado	9	Medio
	Movilización y uso de vehículos, maquinaria y equipos	Probable	4	Menor	2	Tolerable	8	Medio
Operación	Errores humanos	Poco probable	2	Menor	2	Aceptable	4	Bajo
	Condiciones ambientales	Poco probable	2	Menor	2	Aceptable	4	Bajo
	Deficiente nivel de medidas de seguridad	Raro	1	Menor	2	Aceptable	2	Muy Bajo
	Escaso conocimiento sobre la ocurrencia de desastres naturales	Raro	1	Menor	2	Aceptable	2	Muy Bajo
	Falta de actitud frente a la ocurrencia de desastres naturales	Raro	1	Menor	2	Aceptable	2	Muy Bajo
	Manejo inapropiado	Raro	1	Menor	2	Aceptable	2	Muy Bajo

Fase	Riesgo ambiental	Probabilidad		Impacto		Tipo de Riesgo	Probabilidad x Impacto	
		Identificación	Calificación	Identificación	Calificación			
	de los recursos hídricos							
	Riesgo por derrames, escorrentías, vertimientos	Raro	1	Menor	2	Aceptable	2	Muy Bajo
	Riesgos por eventos sísmicos	Raro	1	Menor	2	Aceptable	2	Muy Bajo
	Riesgos por deslizamientos y derrumbes	Raro	1	Menor	2	Aceptable	2	Muy Bajo
	Riesgos por tormentas eléctricas	Raro	1	Menor	2	Aceptable	2	Muy Bajo
	Riesgos por vendavales	Raro	1	Menor	2	Aceptable	2	Muy Bajo
	Riesgos por inundaciones	Poco probable	2	Menor	2	Aceptable	4	Bajo
	Movilización y uso de vehículos, maquinaria y equipos	Raro	1	Menor	2	Aceptable	2	Muy bajo

Fuente: El Consultor.

Para la etapa de construcción se consideraron seis (6) riesgos de nivel medio. En esta etapa es donde se realizará la mayoría de las actividades constructivas y se presentan los mayores riesgos tanto para el personal, como ambientales en el área. En tanto para la etapa de operación, se tendrán riesgos de nivel bajo y muy bajo, ya que el área será completamente urbanizada y ya no se presentarán impactos negativos a nivel ambiental.

Para la etapa de cierre, todos los riesgos se consideraron Aceptables, debido a que ya no existe tanta fuerza laboral en el área, no hay la presencia de tantas maquinarias y vehículos y prácticamente lo que se realiza es la limpieza de áreas intervenidas.

Cabe resaltar que dentro del Plan de Manejo Ambiental del presente estudio se desarrollarán las debidas medidas de mitigación para contrarrestar los efectos de los riesgos identificados y evaluados. Además, deberá ser socializado con la fuerza laborar involucrada en el proyecto.

CAPÍTULO 9
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

En este capítulo se presenta el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto: "Residencial Laureles", según lo establece el Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023 "Que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones" y su modificación Decreto Ejecutivo No. 2 "Que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo No. 1 de 2023, que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones".

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es un documento que establece de manera detallada y en orden cronológico, las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos ambientales negativos, o aquel que busca acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

Cabe resaltar que esta herramienta proporciona control al promotor del proyecto, como para las autoridades competentes en la implementación de las medidas reguladora de las posibles infracciones ambientales que surjan durante las fases del proyecto como parte fundamental de la preservación del entorno.

Por lo cual, el Plan de Manejo Ambiental (PMA) tendrá como objetivos los siguientes puntos:

- Ofrecer al promotor del proyecto, San Pablo Development Group, S.A., un documento donde consten todas las medidas identificadas por el consultor para prevenir, corregir, mitigar o compensar los impactos negativos potenciales derivados de la ejecución del proyecto, así como para potenciar los impactos positivos.
- Definir los parámetros y variables que se usarán para evaluar la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto.
- Establecer los mecanismos para que las autoridades pertinentes puedan dar seguimiento a las variables ambientales del proyecto e implementar los controles necesarios.
- Diseñar los mecanismos de prevención y respuesta ante accidentes y contingencias.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) se estructura basado en nueve (9) componentes los cuales se describen a continuación:

1. **Descripción de medidas:** Describe las medidas específicas que se proponen para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar los impactos aplicables a las diferentes fases del proyecto. Asimismo, se plantean los siguientes subpuntos:
    a. **Cronograma de ejecución:** detalla la actuación que deberá llevar el Promotor, Contratista y SubContratistas para la implementación del Plan de Manejo Ambiental
    b. **Programa de Monitoreo Ambiental:** Mecanismos, parámetros e indicadores de ejecución para el seguimiento y control ambiental, así como responsabilidades

específicas para asegurar el cumplimiento de los compromisos adquiridos a través del programa de monitoreo.

2. **Plan de Resolución de Posibles Conflictos Generados o Potenciados por la actividad, obra o proyecto:** Proceso que busca ayudar a resolver problemas con la sociedad de manera rápida y eficaz.
3. **Plan de Prevención de Riesgos Ambientales:** Identifica los posibles y eventuales riesgos ambientales con las medidas de prevención a implementar frente a los riesgos durante la etapa de planificación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
4. **Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora:** Es una estrategia apropiada de manejo de vida silvestre, dirigida a salvaguardar la integridad física de plantas y animales ubicados en el área de influencia directa del proyecto. Indica las medidas para la conservación de las especies silvestres y, a la vez es una herramienta útil para el mantenimiento de la biodiversidad local; permitiendo mitigar y reducir los impactos causados al ecosistema por la construcción del proyecto.
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):** Lineamientos que buscan incorporar como parte del desarrollo del proyecto, educación ambiental a la población cercana al proyecto y a los trabajadores de este.
6. **Plan de Contingencia:** Incluye medidas de respuesta y control en caso de que se presenten accidentes durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
7. **Plan de Cierre:** Especifica las medidas que se adoptarán al término de la vida útil del proyecto, con el objetivo de dejar controladas y/o mitigadas las situaciones que puedan dar origen a impactos ambientales y sociales indeseados durante el cierre o abandono del proyecto.
8. **Plan de 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 los gases de efecto invernadero.
9. **Plan de Adaptación al Cambio Climático:** Conlleva las medidas para anticiparse a los efectos adversos del cambio climático y tomar las medidas adecuadas para prevenir o minimizar daños que pueden causar, o aprovechar las oportunidades que pueden surgir.
10. **Plan de Mitigación al Cambio Climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI):** Comprende las medidas básicas a aplicar como parte de los programas, con propósitos de prevenir y mitigar los impactos del Proyecto.
11. **Costos de la Gestión Ambiental:** Detalla los costos estimados que deberán considerarse como parte del componente ambiental del proyecto durante la fase de construcción, operación y cierre.

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

El presente acápite presenta las medidas de mitigación y programas ambientales que se deberán implementar para efectos de prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos ambientales negativos identificados en el capítulo 8, y potenciar los impactos positivos.

Medidas de mitigación previo a la construcción

Considerando las actividades necesarias previas a la ejecución de las obras del proyecto, se recomienda al promotor, desarrollar las siguientes acciones durante esta fase; es importante tomar en cuenta que la correcta ejecución de estas acciones, definen la magnitud y alcance de los impactos negativos sobre el ambiente físico, biológico, socioeconómico, cultural y arqueológico, que se prevén en la siguiente etapa de construcción o ejecución del proyecto. A continuación, se presentan las acciones recomendadas.

- Coordinación con las instituciones involucradas en el proyecto como lo son: el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), MIVIOT, MINSA, Alcaldía del distrito de David, las autoridades locales, así como los residentes de las comunidades cercanas a las áreas de trabajo.
- Tramitación y obtención de los permisos correspondientes de instituciones gubernamentales desde la etapa de planificación, como: MiAmbiente, Municipio, entre otras.
- Tramitación y obtención de permisos y autorización ambientales como son: concesión de uso de agua temporal, permisos para exploración y explotación de pozo, pago de indemnización ecológica, plan de rescate de flora y fauna y su ejecución, además del plan de compensación ambiental.
- El contratista, dentro de su programación de trabajo, debe incluir la ubicación de los sitios de disposición de desechos, que estén autorizados por la autoridad ambiental.
- Elaboración del plan de manejo de tráfico y señalización durante la construcción, según sea requerido.
- Inicio de las contrataciones del personal y la realización de las inducciones o capacitaciones a los trabajadores.

1. Pago de indemnización ecológica

La tala de los árboles en el proyecto, generará una afectación baja sobre la vegetación y en especial a los árboles que se encuentren dentro de los terrenos donde se ubicarán los puentes. Para mitigar los efectos de esta actividad, se cumplirá con los permisos de tala y con la indemnización ecológica establecida por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), atendiendo a las inspecciones que al respecto se realicen.

Se solicitará a la administración de MiAmbiente, la inspección de los árboles cuya remoción se requiere para el desarrollo del proyecto, a efectos de cumplir con los pagos exigidos para los permisos, de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución AG-0066-2007 "Por la cual se efectúa una reclasificación de maderas comerciales y potencialmente comerciales, en base a su valor comercial de mercado, en función de lo cual se establece el cobro por servicios técnicos en concepto de aprovechamiento del bosque natural y se dictan otras disposiciones".

Toda vez que el proyecto contempla la remoción de vegetación – gramíneas- se atenderá igualmente a lo estipulado en la Resolución AG-0235-2003 del 2003 "Por lo cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formación de gramínea, que se requiere para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructura y edificaciones".

Medidas de mitigación construcción y operación

1. **Solicitud de permiso temporal de exploración para la perforación de pozos o uso de aguas subterráneas**

Realizar el trámite en la Dirección de Recursos LEY 35 DE 1966: CUMPLIMIENTO AL ARTÍCULO 9, DECRETO EJECUTIVO 70.

Realizar el registro del pozo y presentar los formularios correspondientes a las concesiones para uso de agua doméstico.

2. **Trámite de solicitud de licencia ante la ASEP para prestar el servicio de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario.**

El Decreto de Ley 2 de 7 de enero de 1997, modificado por la Ley 77 de 28 de diciembre de 2021, establece que se otorgarán licencias temporales a personas naturales o jurídicas que requieran servicios de agua potable y alcantarillado sanitario para su desarrollo, en los casos y lugares en que el IDAAN no esté en capacidad en ese momento de ofrecer dichos servicios.

Que la empresa tendrá que incorporar el medidor de agua potable, para el abastecimiento de agua potable y cumplirá con los requisitos exigido por la norma para el trámite correspondiente que incluirán:

- Certificado de la sociedad emitido por el Registro Público.
- Fotocopia de la cédula del representante legal
- Anuencia del IDAAN por escrito a la prestación del servicio por parte del interesado
- Determinación por escrito del IDAAN del plazo para el cual está anuente a que el Ente regulador otorgue la licencia.
- Planos generales o esquemáticos del Residencial, de los sistemas o instalaciones de acueductos y/o alcantarillados sanitarios necesarios para cumplir con las obligaciones emanadas de las actividades.

- Planos aprobados por el IDAAN
- Tarifas vigentes, y proyectadas con la debida justificación.
- Constancia de ser propietario de los activos o poseer derecho de uso, adquisición de inmuebles y servidumbres necesarios para prestar los servicios.
- Formularios necesarios según el trámite
- Copia tamaño 11 x 17 del plano de la planta de tratamiento.

Las otras medidas de mitigación que serán aplicadas durante la fase de construcción y operación, se detallan en la tabla a continuación:

Tabla 9-1. Medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
SUELO	Posible contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos (-)	Se removerá de inmediato el suelo afectado, en caso de derrames accidentales sobre el suelo, y luego depositado en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes.	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Monitoreo permanente
		Las reparaciones y mantenimientos preventivos y rutinarios serán realizados en talleres autorizados externos fuera del área de proyecto.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Revisiones de acuerdo a la necesidad y recomendaciones del fabricante
		Mantener el equipo en buen estado para evitar la desperfectos mecánicos y fugas de derivados de hidrocarburos. Mantener registros actualizados de los mantenimientos y reparaciones realizados.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Revisiones de acuerdo a la necesidad y recomendaciones del fabricante
		Capacitar al personal del proyecto en las acciones a desarrollar en caso de fugas y derrames de hidrocarburos.	El Promotor				●			●			●			●		●	Capacitaciones trimestrales
		Disponer de material absorbente como por ejemplo caliche o arena, absorbentes granulados o kit de absorbentes, para el control de cualquier derrame de aceite o combustible					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
		Utilizar envases adecuados para el almacenamiento de combustible.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
	Cambio de uso de suelo (-)	Intervenir solo en el área específica para el desarrollo del proyecto.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Implementar lo descrito en Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) del proyecto					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Cumplir lo descrito en Decreto Ejecutivo No. 150 del 16 de junio del 2020 "Que deroga el Decreto Ejecutivo No. 36 del 31 de agosto de 1998 y actualiza el Reglamento Nacional de Urbanizaciones, Lotificaciones y Parcelaciones de aplicación en todo el territorio de la República de Panamá"					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
	Generación de procesos erosivos (-)	Para minimizar grandes superficies expuestas a la erosión por la adecuación del terreno, se recomienda la planificación de los trabajos con la finalidad de mantener el suelo cubierto el mayor tiempo posible.	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	De acuerdo a los avances de la obra
		Realizar las actividades de limpieza de forma progresiva y de acuerdo a los avances de la obra.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Diario, durante la actividad de preparación del sitio de obra y remoción de la vegetación
		Realizar las actividades de limpieza y desarraigue en las áreas aprobadas, y durante la época seca, para prevenir procesos erosivos.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
																			Diario
		Evitar las excavaciones durante los periodos de lluvia en cuanto sea factible. De no ser factible, se protegerán las áreas excavadas reduciendo la velocidad del agua pluvial y re direccionando la escorrentía					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente durante las actividades de corte y relleno del terreno Diario
		Gestionar adecuadamente las prácticas de movimiento de tierra que afecten directamente los cuerpos de aguas naturales.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
		Proteger la vegetación en las riberas de la Quebrada Sira.	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Estabilizar y compactar los cortes y taludes que se realicen en el proyecto.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Revegetar con gramíneas las áreas del proyecto propensas a erosión y deslizamiento.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	De acuerdo a los avances y cierres de etapas construidas
		Implementar medidas de control de sedimentos en las áreas colindantes con la quebrada SIRA, como son mallas geotextil, empalizadas o revegetación hasta donde sea posible para minimizar el arrastre de sedimentos al cauce.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución													Monitoreo
							Construcción (Anual)												Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18		
		inspecciones visuales durante la etapa de construcción.																		
		Intervenir solo en el área específica para el desarrollo del proyecto.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente
		Estabilizar y compactar los cortes y taludes que se realicen en el proyecto.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente
		Se compactarán solo las áreas estipuladas en los planos de corte y relleno.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente
		El suelo removido deberá ser utilizado como relleno compactado en las áreas necesarias.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente
		Limitar la extensión desmonte, y especialmente desbroce y actividades de movimiento de tierra					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente
		Realizar el movimiento de tierra solo en el área en construcción definida en los planos de diseño del proyecto.	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente
		Donde sea posible utilizar técnicas de estabilización como la siembra de vegetación en para mejorar la cohesión del suelo.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		De acuerdo a los avances y cierres de etapas construidas
		Intervenir solo en el área específica para el desarrollo del proyecto.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Diario
		Mantener y proteger áreas verdes y vegetación nativa dentro y alrededor del proyecto.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
		Implementar medidas para controlar el polvo y las emisiones durante la construcción, como rociar agua para reducir el polvo y utilizar equipos de construcción con bajas emisiones.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Construir un sistema adecuado de drenajes para escorrentías superficiales de acuerdo a los planos de anteproyecto aprobados en cumplimiento de las disposiciones del Ministerio de Obras Públicas.					●	●	●										Al inicio del proyecto
		Revegetar las áreas desnudas conforme a los cierres de cada una de las etapas que integran el proyecto.	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	De acuerdo a los avances y cierres de etapas construidas
		Se compactarán solo las áreas estipuladas en los planos de corte y relleno.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		El Promotor deberá proporcionar los mantenimientos para garantizar el arraigue y cubrimiento de las áreas verdes.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
AIRE	Alteración de la calidad del aire por dispersión de	Cumplir con lo dispuesto en la Resolución N° 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					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
	partículas de polvo (-)	niveles recomendados en las Guías Global de Calidad del Aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud.																	
		Realizar monitoreos de calidad de aire en los sitios propuestos o bajo criterios técnicos.					●						●						Semestral
		Disponer los materiales provenientes de las excavaciones en los sitios temporales seleccionados para tal fin, tales como vertederos municipales o sitios debidamente autorizados por la autoridad competente. Para este último caso debe presentar al Ministerio de Ambiente la autorización.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Cubrir y confinar los materiales almacenados y generados por el movimiento de tierra, para evitar el arrastre de estos por la acción del viento y la lluvia.	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Los equipos de mezcla de materiales (concreteras manuales) deberán estar herméticamente sellados.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Cubrir con lona de acuerdo con los lineamientos establecidos por la ATTT. a las maquinarias que transporten material que disperse partículas de polvo.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
		Los terrenos desprovistos de vegetación donde se realizarán los movimientos de tierra se deben rociar con agua mínimo dos veces al día durante la época seca o durante largos períodos sin lluvia. El agua que se utilice para mitigar el polvo se distribuirá de manera uniforme en el terreno.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
	Afectación temporal del aire por generación de emisiones gaseosas generadas (-)	Cumplir con lo dispuesto en la Resolución N° 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 del Aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud.	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Realizar monitoreos de calidad de aire en los sitios propuestos o bajo criterios técnicos.					●						●						Semestral
		Se deberá dar mantenimiento oportuno a los equipos mecánicos, principalmente al sistema de escape para controlar las emisiones gaseosas					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Mensual
		Apagar el equipo de trabajo que no se esté utilizando.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
	Posible generación de olores molestos producto de la PTAR (-)	Realizar mantenimientos regulares de equipos y sistemas para asegurar su funcionamiento óptimo.																●	Permanente
		Realizar la limpieza y recolección de residuos de manera permanente para minimizar la proliferación de olores en el área.	El Promotor															●	Permanente
		Realizar la disposición de los residuos por medio de un gestor autorizado y garantizar la disposición final en un sitio autorizado para esto.																●	Permanente
RUIDO Y VIBRACIONES	Incremento en los niveles de ruidos y vibraciones debido al uso de equipos, vehículos, maquinarias y los trabajadores (-)	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia al control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 de 2002, el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004 y el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente
		Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, pitos y motores encendidos.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente
		Mantener todo el equipo rodante y de construcción en buenas condiciones y con sistema de silenciadores adecuados					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
		de acuerdo con los criterios del fabricante, se deberá presentar constancia o registro de mantenimiento de los equipos.																	
		Organizar la carga y descarga de camiones, y las operaciones de manejo con el propósito de minimizar el ruido de construcción en la obra.	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Realizar los trabajos de construcción, siempre que sea posible, en horario diurnos.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Realizar monitoreos de ruido en los sitios propuestos o bajo criterios técnicos.					●						●						Semestral
		Proveer los mantenimientos preventivos y rutinarios a los vehículos y maquinarías asignados al proyecto. Las reparaciones se realizarán en talleres externos fuera del área de proyecto y mantener registros que sustenten los mantenimientos realizados.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Mensual
		Apagar el equipo de trabajo que no se esté utilizando.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
		Proporcionar el equipo de protección auditiva necesario para prevenir afectaciones por niveles elevados de ruido a los trabajadores expuestos a fuentes generadoras de ruido.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Entrega de EPP al momento de la contratación
		Rotar al personal que se encuentre expuesto a fuentes generadoras de vibraciones.	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
AGUA	Alteración de fuentes hídricas subterráneas y superficiales (-) Alteración de la calidad del agua superficial (-)	Solicitud de las concesiones para el uso de agua, ante el Departamento de Recursos Hídricos del Ministerio de Ambiente					●	●	●										Al inicio del proyecto
		Solicitud de permiso de exploración para perforación de pozos por una empresa registrada ante el Ministerio de Ambiente.					●	●	●										Al inicio del proyecto
		Implementar un sistema de monitoreo continuo durante la perforación para detectar posibles contaminaciones o alteraciones en el flujo de agua subterránea.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Durante la perforación
		Utilizar materiales y técnicas adecuadas para prevenir la contaminación del acuífero durante la perforación. Esto incluye el uso de					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
		revestimientos adecuados y la protección de la boca del pozo.																	
		Disponer adecuadamente de los residuos generados durante la perforación, evitando su vertido en el suelo o en cursos de agua.	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Establecer un programa de monitoreo de la calidad y cantidad del agua extraída, así como del nivel del acuífero.					●			●			●			●			●	Trimestral
		Realizar un mantenimiento regular del pozo para asegurar su buen funcionamiento y prevenir fugas o contaminación.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Implementar prácticas de gestión sostenible del agua para evitar la sobreexplotación del acuífero, incluyendo el uso eficiente del agua.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Informar y educar a los residentes sobre la importancia de la protección de los recursos hídricos y fomentar prácticas de uso responsable del agua.																	●	Permanente
		Realizar trabajos de movimiento de tierra exclusivamente en el polígono del proyecto					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
		Se deberán proveer sistemas de drenaje para la captación, conducción y desalojo de las aguas de escorrentía, y así mismo, proveer el mantenimiento (limpieza) de los existentes.	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Al inicio del proyecto y el mantenimiento permanente
		Regular el caudal de extracción para no sobrepasar la capacidad de recarga natural del acuífero.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Realizar trabajos de movimiento de tierra exclusivamente en el polígono del proyecto.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Aplicar medidas efectivas de ingeniería para evitar que los sedimentos caigan en los cuerpos o cursos de agua superficial que se ubiquen dentro del área de influencia directa de la obra.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Diario
		No depositar a cielo abierto el material de desecho en áreas colindantes a cuerpos de agua superficiales, sino que este material será trasladado al área de botadero autorizado.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Limpieza semanal
		Limpiar permanentemente los sedimentos en los drenajes y cunetas.	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Limpieza semanal
		Inspeccionar y llevar a cabo obras de protección en las laderas o taludes.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Diario

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
		Intervenir solo en el área específica para el desarrollo del proyecto.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Realizar monitoreos de calidad de agua en los sitios propuestos o bajo criterios técnicos.					●						●					●	Semestral
		Evitar las excavaciones durante los periodos de lluvia en cuanto sea factible. De no ser factible, se protegerán las áreas excavadas reduciendo la velocidad del agua pluvial.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Controlar que los materiales de construcción y desechos no sean colocados cerca de las orillas de cuerpos de agua para evitar su arrastre.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Diario
		Evitar verter aguas contaminadas en el suelo, de modo que puedan escurrir e infiltrar hacia los cuerpos de aguas superficiales y subterráneas.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Diario
BIOTÍCO	Perdida de la cobertura vegetal (-)	Realizar el debido pago en concepto de indemnización ecológica y permiso de tala en marco de la Resolución AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003	El Promotor				●												Al inicio del proyecto
		Intervenir únicamente las áreas requeridas para el desarrollo del proyecto.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		No se debe remover la vegetación con quema o fuego controlado.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Diario

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución													Monitoreo
							Construcción (Anual)												Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18		
		Prohibido talar los árboles en el bosque de galería de la Quebrada Sira.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Diario
		Capacitar a los empleados en temas ambientales, orientados a prohibir la extracción, venta o maltrato a la flora.					●			●			●			●		●		Trimestral
	Perturbación de la fauna silvestre acuática y terrestre (-)	Llevar a cabo el debido Plan de Rescate y Reubicación de fauna silvestre.					●	●	●											Al inicio del proyecto, previo a la actividad de tala y remoción de vegetación
		Realizar las labores de construcción de preferencia en horarios diurnos, ya que durante la noche el ruido se incrementa.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente
		Prohibir a los trabajadores la caza, hostigamiento, y afectación deliberada a cualquier especie que se encuentre en el área de influencia del proyecto.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente
		La actividad, obra o proyecto no podrá afectar los hábitats fuera del área de influencia directa del proyecto.	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente
		Capacitar a los empleados en temas ambientales, orientados a prohibir la caza, venta o maltrato a la vida silvestre.					●			●			●			●		●		Trimestral

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución													Monitoreo
							Construcción (Anual)												Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18		
Socioeconómico	Generación de desechos sólidos y líquidos provenientes del proyecto y colaboradores (-)	Colocar envases para colectar los desechos generados por los colaboradores y el proyecto, y trasladarlos semanalmente al vertedero de la municipalidad.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente
		Capacitar a los trabajadores en las regulaciones establecidas para el manejo de residuos sólidos. Se deberá mantener registros de las capacitaciones realizadas.					●			●			●			●		●		Trimestral
		Establecer procedimientos de reciclaje y recolección periódica de los desechos.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente
		Habilitar un espacio adecuado para el acopio temporal de los residuos que se van recolectando periódicamente de las distintas áreas o fuentes de generación de residuos.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente
		Los desechos no reciclables generados por la construcción deberán ser colocados en sitios de disposición adecuado para tal fin, para trasladarlos periódicamente al vertedero de la municipalidad.	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente
		Los desechos y restos de construcción deben ser acopiados en una sola área señalizada, delimitada y adecuada para esto, que no interfiera con la					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Permanente

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
		movilización de los vehículos ni peatones																	
		En los frentes de trabajo donde se requiera la preparación de concreto, estas se harán a través de mezcladoras portátiles, sobre plataformas metálicas o sobre geotextil, en ningún momento se deberá realizar la mezcla directamente sobre el suelo.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Las aguas de limpieza de mixers o concreteras manuales, no podrán ser vertidas en el cuerpo de agua ni sobre el suelo. Se utilizarán cajas forradas con geotextil o plástico o habilitar una tina temporal en el área para disposición de este residuo.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Queda prohibido la práctica de quema para eliminar los desechos sólidos.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Los residuos líquidos peligrosos como aceites, baterías, trapos, etc. Deben ser dispuestos en un sitio habilitado para esto, techado y con noria para su almacenamiento temporal y posterior disposición final por una empresa autorizada					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		En la etapa de operación el propietario de cada residencia será responsable del manejo de los desechos sólidos domiciliarios para lo cual gestionará los																●	

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
		servicios correspondientes con el servicio de recolección municipal.																	
		El almacenamiento de los materiales peligrosos debe ser de manera ordenada, en un lugar ventilado, señalizado, y contar con las hojas de seguridad de los materiales.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Instalar un baño portátil por cada veinte personas o menos que laboren en el proyecto. Las aguas residuales generadas durante el uso de los baños portátiles, instalados temporalmente en el proyecto vial, no podrán ser dispuestas en cuerpos o cursos de agua superficial. El promotor deberá contratar una empresa especializada en la recolección de las aguas residuales, que disponga de las mismas en los sitios autorizados para tal fin. Se deberá proporcionar mantenimiento y desinfección semanal.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
		Realizar mantenimientos regulares de equipos y sistemas de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para asegurar su funcionamiento óptimo.																●	Mensuales
		Realizar el trámite correspondiente ante el ente regulador para solicitud de licencia para servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario																●	Única vez
		Cumplir con lo descrito en la licencia otorgada por la ASEP en cuanto al servicio de manejo de alcantarillado sanitario					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
	Molestias de la población por efectos de la construcción del proyecto (-)	Se deberá implementar el respectivo Plan de Resolución de Posibles Conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Informar a la comunidad a través de volantes y/o redes sociales sobre el inicio de las actividades constructivas.	El Promotor				●												Al inicio del proyecto
		Mantener una comunicación abierta y transparente con la comunidad durante todas las fases del proyecto.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
		Evitar que los trabajadores o contratistas asuman actitudes o comportamientos que generen conflictos con la comunidad.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Al inicio de proyecto. La señalización es permanente durante la construcción
		Informar a la población sobre las alteraciones planificadas con la mayor antelación posible.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
	Alteración del tráfico vehicular (-)	Utilizar señalización clara y visible para dirigir a los conductores hacia rutas alternativas y evitar confusiones.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		En caso de ser necesario, utilizar banderilleros para ayudar a dirigir el tráfico y garantizar la seguridad de los conductores y peatones.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Diario
		Utilizar de equipos de seguridad vial para ayudar a dirigir el tráfico y garantizar la seguridad de los conductores y peatones.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Diario
		Establecer horarios para el paso de los vehículos, camiones o equipos pesados, de forma tal de asegurar que los mismos no transiten o disminuyan su paso en ciertas horas del día.	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Proporcionar mantenimiento y reparación a la vía adyacente al polígono del proyecto, en caso de					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Revisión mensual del

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
		requerirse, producto del paso de los camiones o equipos pesados deterioren la vía existente que sirve de acceso al proyecto.																	estado mecánico de los equipos y maquinarías. Mantener registros de reparaciones.
	Accidentes laborales (-)	Proveer y hacer de uso obligatorio todo el equipo protector que disminuya el peligro de accidentes en el personal.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Durante la contratación. Supervisión del uso del EEP diario.
		Implementar programas de capacitación a los colaboradores, con períodos mensuales, en temas de prevención de la seguridad ocupacional, y una vez al año en temas de riesgo y respuesta ante emergencias.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Mensual
		Instalar y mantener en buen funcionamiento en el sitio de la obra todos los letreros, barricadas, avisos y luces que sean necesarios para evitar accidentes.	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Al inicio del proyecto. Supervisión diaria.
		Llevar un registro e informar de todos los accidentes fatales, daños traumáticos, enfermedades ocasionadas por el trabajo y los daños causados a la propiedad, materiales, accesorios y					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
		equipo debido a la ejecución del proyecto.																	
		Mantener botiquines abastecidos y accesibles al personal. Se debe hacer revisión periódica del mismo para realizar las reposiciones de insumos.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente. Revisión mensual.
		Señalizar adecuadamente los lugares de trabajo.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Al inicio del proyecto. Supervisión diaria.
		Mantener letreros informativo referente a los números telefónicos importantes a quien comunicar en caso de una emergencia					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Al inicio del proyecto. Supervisión diaria.
		Restringir el acceso de personas ajenas al proyecto.	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
	Aumento de peticiones, quejas y reclamos por parte de las comunidades adyacentes (-)	Mantener una comunicación abierta y transparente con la comunidad durante todas las fases del proyecto.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
		Habilitar un sitio en el área del proyecto donde los habitantes puedan realizar sus peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias referentes al proyecto.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Al inicio del proyecto. Monitoreo diario.

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
		Implementar el Plan de Resolución de Posibles Conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
	Generación de empleos directos e indirectos (+)	Contratar, en la medida que sea posible, mano de obra y habilidades locales.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Al inicio del proyecto
	Incremento de la economía local (+)	Utilizar, en la medida que sea posible, los materiales de construcción disponibles localmente (siempre y cuando cumplan con las especificaciones del proyecto), así como los recursos e insumos.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente
	Posible afectación a sitios históricos y arqueológicos	Se deberá informar al encargado del frente de trabajo en donde se registren el o los hallazgos. En caso de que el hallazgo sea localizado por un trabajador de campo u operario de equipo pesado, éste deberá comunicar inmediatamente al arqueólogo encargado del monitoreo arqueológico en ese frente	El Promotor				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente Durante las actividades de movimiento de tierra
		Se deberán detener todas las labores de movilización de tierra o relleno, para la debida evaluación, a priori, y registro por parte del arqueólogo responsable.					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Permanente Durante las actividades de

Factor	Impacto Ambiental	Medidas específicas a implementar	Responsable de la ejecución	Fase del proyecto			Cronograma de ejecución												Monitoreo
							Construcción (Anual)											Operación	
				C	O	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	18	
																			movimiento de tierra

Fuente: El Consultor.

9.1.1 Cronograma de ejecución

El cronograma de ejecución de las medidas de mitigación de los impactos esperados se presentó en la Tabla 9-1 a fin de evitar, reducir, corregir, compensar o controlar cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.

El Plan de Manejo Ambiental debe ejecutarse durante el tiempo que dure la fase de construcción, operación y cierre (de ser necesario). A continuación, la Tabla 9-2 presenta el cronograma de ejecución de los respectivos monitoreos aplicables según normativas.

Tabla 9-2. Cronograma de ejecución del monitoreo ambiental

Plan/Programa	Fase							
	Construcción						Operación	Cierre
	D	M	T	S	U	P		
Programa de monitoreo ambiental				✓				
Plan de Resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto						✓		
Plan de prevención de riesgos ambientales						✓		✓
Plan de rescate y reubicación de fauna y flora					✓			
Plan de Educación Ambiental		✓						
Plan de Contingencia						✓		
Plan de Cierre								✓
Plan para reducción de los efectos del cambio climático						✓		
Plan de adaptación al cambio climático						✓		
Plan de mitigación al cambio climático						✓		

D = Diario, M = Mensual, T = Trimestral, S = Semestral, U = Único, P = Permanente

Fuente: El Consultor.

A continuación, la Tabla 9-3 presenta el cronograma de ejecución de los respectivos monitoreos ambientales aplicables.

Tabla 9-3. Cronograma de ejecución del Programa de Monitoreo Ambiental

Monitoreo	Periodo de monitoreo	Encargado de la gestión	Indicador
Calidad de agua superficial	Cada seis (6) meses durante el periodo de construcción o lo que indique el Ministerio de	El Promotor/ Contratista	Registro fotográfico, registro mensual de verificación de herramientas y equipos.

Monitoreo	Periodo de monitoreo	Encargado de la gestión	Indicador
	Ambiente en la resolución de aprobación.		
Calidad de aire	Cada seis (6) meses durante el periodo de construcción o lo que indique el Ministerio de Ambiente en la resolución de aprobación.	El Promotor/ Contratista	Registro fotográfico, registro mensual de verificación de herramientas y equipos.
Ruido ambiental	Cada seis (6) meses durante el periodo de construcción o según lo disponga el Ministerio de Ambiente.	El Promotor/ Contratista	Registro fotográfico, registro mensual de verificación de herramientas y equipos.
Generación de residuos sólidos	Diario	El Promotor/ Contratista	Implementación de medidas de disposición y manejo de residuos sólidos
Contaminación del suelo por el derrame accidental de combustible, grasas y/o lubricantes	Diario	El Promotor/ Contratista	Implementación de medidas de disposición y manejo de residuos líquidos

Fuente: El Consultor.

9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental

El Plan de Monitoreo Ambiental tiene el propósito de documentar el grado de cumplimiento de las acciones para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos negativos asociados a las actividades de construcción, operación y cierre. Para la ejecución del Plan de Monitoreo, el promotor deberá dar seguimiento a las especificaciones ambientales técnicas establecidas en el PMA y realizar los ajustes en caso necesario.

Los objetivos del Programa de Monitoreo Ambiental son:

- Realizar mediciones de los parámetros ambientales (calidad de agua, calidad de aire, ruido ambiental, vibraciones ambientales y olores).

- Asegurar que las medidas de mitigación planteadas sean cumplidas a cabalidad y/o introducir/mejorar las medidas planteadas en caso de surgir nuevos elementos a proteger durante la ejecución del proyecto.

El Promotor deberá asegurar que la campaña de monitoreos ambientales sea realizada por laboratorios con certificación por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), dentro de lo exigido por el Ministerio de Ambiente. A continuación, se presentan los siguientes monitoreos a establecer en el área del proyecto:

Tabla 9-4. Monitoreos a establecer en el área del proyecto

Monitoreo	Normativa aplicable	Parámetros a medir	Ubicación	Coordenadas	
				Este	Norte
Calidad de agua	**Decreto Ejecutivo No. 75 (De 4 de junio de 2008)** "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo"	Aceites y grasas Coliformes termotolerantes o fecales Coliformes totales Conductividad eléctrica Demanda Bioquímica de Oxígeno Oxígeno disuelto Potencial de hidrógeno Sólidos suspendidos totales Temperatura Turbiedad	Quebrada Sira	0334307	0937685
Calidad de aire	**Resolución N°21 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"	PM_{10}		334789.01	937612.22
Ruido	**Decreto N°1 del 15 de enero de 2004:** Horario: Diurno (6:00 a.m. - 9:59 p.m.) Límite: 60 dBA	Leq Leq(máx.) Leq(mín.) L90		334789.01	937612.22

Monitoreo	Normativa aplicable	Parámetros a medir	Ubicación	Coordenadas	
				Este	Norte
	Horario: Nocturno (10:00 p.m. - 5:59 a.m.) Límite: 50 dBA Decreto N°306 del 4 de enero de 2002, Artículo 9				
Generación de residuos sólidos	Ley No. 51 de 29 de septiembre de 2010. Ley No. 30 de 12 de julio de 2000, sobre limpieza en lugares públicos. Ley No. 66 de 10 de noviembrede 1947	Disposición adecuada deacuerdo a las medidas sanitarias vigentes	Área del proyecto		
Contaminación del suelo por el derrame accidental de combustible, grasas y/o lubricantes	Decreto Ejecutivo No. 2 de 14 deenero de 2009. 'Por el cual se Establece la Norma Ambiental de calidad de Suelos Para DiversosUsos'. Ley No. 6 de 11 de enero de 2007, Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional	Trimestral o de acuerdo a lo que determine MiAmbiente. Confección de Informe Aplicación de medidas de mantenimiento de vehículos y buenas prácticas en el manejo delos aceites y grasas, establecidas en la Ley.			

Fuente: El Consultor.

9.2 Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto

Un conflicto forma parte de la naturaleza humana producto de la percepción de la realidad de cada persona, departamento y/o equipo. Un conflicto se asocia a un efecto negativo; sin embargo, son necesarios y pueden ser una oportunidad para aprender, cambio y/o innovar como equipo. Cabe detallar que no todos los conflictos se pueden resolver, pero si se pueden gestionar para poder sacar el proyecto más rápido y con menos esfuerzo. (Palomar, David. 2019.)

Los conflictos pasan por cinco (5) etapas descritas en la siguiente figura.

Figura 9-1. Etapas de un conflicto



Fuente: Palomar, David. 2019.

Según Hernández, et al. 2000, existen tres tipos de conflictos: de intereses, de valores y de derechos. Los conflictos de intereses se entienden como los medios para resolver las necesidades u obtener los satisfactores que deseamos (ejem. poder, prestigio, recursos, reconocimiento, mejorar posiciones, inclusión y representación, oportunidades de desarrollo, necesidades de cambio, seguridad personal y de patrimonio). Mientras que los conflictos de valores, se refiere al sistema simbólico compartido cuyas pautas sirven de criterio para la selección entre las alternativas de orientación y motivan actitudes, conductas y acciones (ejem. Culturas, tradiciones, moral, religión, valoraciones, dilemas éticos, identidad personal, creencias básicas, posiciones ideológicas). En cuanto, a los conflictos de tipo de derechos son la facultad reconocida de una persona o grupo para obrar o exigir en función de una norma o un acuerdo legal (ejem. Leyes, normas, reglas, convenios, acuerdos, ordenamientos jurídicos).

Un conflicto gestionado de manera eficiente solo obstaculiza y retrasa el proyecto, además de romper la cohesión grupal. Por lo cual, el Promotor deberá considerar el proyecto en el contexto de su entorno cultural, social, normativo y físico.

- **Entorno cultural y social.** El Promotor deberá analizar como el proyecto afecta a las personas y cómo las personas afectan al proyecto. Esto puede requerir la comprensión de aspectos económicos, demográficos, educativos, éticos, étnicos, religiosos y otras características de las personas a quienes afecta el proyecto.
- **Entorno normativo**. El Promotor deberá estar familiarizado con las leyes y costumbres nacionales aplicables. Otros factores que se deberán tener en cuenta son los días festivos.

- **Entorno físico**. El Promotor deberá estar familiarizado con la ecología local y la geografía física que podría ser afectada por el proyecto.

Durante la etapa de planificación del proyecto, el Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto consistió en la realización del Plan de Participación Ciudadana durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental como parte de cumplimiento del Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023, el cual especifica en su Artículo 38 que *"Todo promotor y consultor ambiental, deberá involucrar al público en general durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental y en el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente, cumpliendo con todos los requisitos formales establecidos en la norma vigente".* Por lo cual, en el capítulo 7 "Descripción del Ambiente Socioeconómico" se incluye el Plan de Participación Ciudadana realizado a las comunidades del corregimiento de San Pablo Viejo.

Cabe detallar que para la etapa de construcción del proyecto los actores claves y comunidades cercanas actuarán como un supervisor permanente y transparente de la obra al percibir las molestias que ocurran durante la ejecución de la obra. Con respecto a este detalle, el Promotor del proyecto deberá habilitar un sitio en el área del proyecto donde los habitantes puedan realizar sus peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias referentes al proyecto.

A continuación, se detalla el flujo del trámite del sistema de peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias

Tabla 9-5. Sistema de peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias

Etapas	Medidas
Recepción de las peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias	• Las peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias deberán ser presentados por los ciudadanos de manera directa, presencial y verbal en área habilitado por el Promotor. • El Promotor deberá orientar al peticionario en el registro de las peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias. • En caso de que la persona no hable español, el Promotor deberá indicar al usuario que escriba su solicitud en su idioma original para posteriormente traducirlo en español.
Respuesta y cierre de las peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias	• El Promotor deberá monitorear los sistemas de información para verificar que las solicitudes sean tramitadas y cerradas oportunamente. • El Promotor deberá identificar la causa raíz que origino la solicitud y determinar si amerita un plan de mejoramiento.
Seguimiento y evaluación de las peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias	• El Promotor deberá realizar reportes semanales de los casos activos. • El Promotor deberá realizar un informe trimestral con la siguiente información: número de solitudes recibidas, número de solicitudes subsanadas, número de solicitudes que fueron

Etapas	Medidas
	trasladas a otra entidad, tiempo de respuesta a cada solicitud y número de solicitudes en las que se negó la información.

Fuente: El Consultor basado en el Manual del Sistema de PQRS-D de la Agencia para la Reincorporación y la Normalización (ARN). 2018.

A modo de sistematizar las experiencias, El Promotor deberá estructurar su sistema de peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias en tres (3) etapas: recepción, respuesta/cierre y seguimiento/evaluación. Por lo cual, se propone los siguientes pasos para abordar de manera estructurada la resolución de conflictos:

La resolución de conflictos es un proceso que se puede abordar de manera estructurada para encontrar soluciones satisfactorias para todas las partes involucradas. Aquí te dejo los pasos básicos para la resolución de conflictos:

Tabla 9-6. Pasos básicos para la Resolución de Conflictos

Paso	Detalle
Identificar el conflicto	Durante la fase construcción, el Promotor deberá reconocer la situación problemática que identifiquen las quejas, reclamos y denuncias por parte de la comunidad. También,
	Se deberán realizar reuniones semanales donde el equipo del Promotor aporte ideas sobre las posibles dificultades que se pudieran causar en el proyecto bajo los ámbitos social, ambiental, proveedores, laboral y otros.
Comprender las perspectivas	Cada parte deberá tener la oportunidad de expresar sus puntos de vista del proyecto sin interrupciones.
Analizar el conflicto	Se deberán identificar las causas del conflicto, estipular un tiempo de atención y resolución del mismo.
Generar opciones de solución	Se deberán proponer diversas soluciones posibles del problema.
	Se deberán considerar las ventajas y desventajas de cada opción, y cómo se alinean con los intereses de las partes
Implementar la solución	Se deberá detallar cómo se llevará a cabo la solución acordada
	Se deberán asignar las responsabilidades y establecer quién hará qué y cuándo.
Evaluar y seguir el progreso	Monitorear cómo se está llevando a cabo la solución y si está resolviendo el conflicto.
	Realizar ajustes si es necesario en el plan si no se están logrando los resultados deseados.
Crear base de datos	Se deberá registrar los conflictos suscitados y sus soluciones a manera de una pronta solución a futuro de presentarse un caso similar.

Fuente: El Consultor.

9.3 Plan de prevención de Riesgos Ambientales

El Plan de Prevención de Riesgos Ambientales está diseñado para promover una gestión que evite y reduzca las posibilidades de riesgos entre quienes laboran en el Proyecto y en la población ubicada en el área de influencia indirecta de este como parte de los riesgos ambientales identificados en el Capítulo 8, numeral 8.6 "Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que pueda generar la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases".

El responsable de la implementación del Plan de Prevención de Riesgos Ambientales será el promotor de la obra. Por lo cual, entre las medidas generales de prevención de riesgo que el Promotor deberá implementar las siguientes medidas:

- Identificar todas las áreas o trabajos que representen riesgos potenciales hacia la salud, seguridad e higiene de los trabajadores, las comunidades y el ambiente en general.
- Elaborar una matriz de análisis de riesgo de cada sitio de trabajo, las cuales se mantendrán en lugares visibles.
- Implementar programas de capacitación continuo a los colaboradores, en períodos mensuales, en temas de prevención de la seguridad ocupacional, y cada seis meses en temas de riesgo y respuesta ante emergencias.
- Brindar a los trabajadores el equipo de protección personal adecuado al tipo de trabajo a realizar.
- Mantener el registro de salud del personal que contenga el nombre, contacto de referencia, detalles de la salud e historial clínico del trabajador.
- Mantener el botiquín en área accesible y verificar que se mantenga con los productos necesarios para enfrentar emergencia y en buenas condiciones.
- En caso de accidentes trasladar al herido al hospital o centro de salud más cercano. Llevar estadísticas de registro de accidentes ocasionados en el trabajo.
- Toda persona que ingrese a laborar por primera vez deberá recibir una inducción que le capacite acerca de los riesgos existentes; y la importancia del uso obligatorio y correcto de los equipos de protección personal y colectiva.
- Contar con señalizaciones visibles que adviertan sobre las siguientes acciones:
    - Señales de prohibición (ejem. "Prohibido fumar", "Prohibido el paso")
    - Señales de obligación (ejem. "Uso obligatorio de casco", "Uso obligatorio de gafas de protección")
    - Señales de advertencia (ejem. "Peligro de explosión", "Piso resbaladizo)
    - Señales de salvamento o socorro (ejem. "Salida de emergencia", "Punto de encuentro")
    - Ubicación de equipos contra incendios (ejem. "Extintor", "manguera contra incendios")

- Señalización vial (ejem. "Ceda el paso", "No estacionar")
- Señalización industrial (ejem. "Solo personal autorizado", "Zona de carga y descarga")
- Señalización informativa y de orientación (ejem. "Recepción", "Horarios de atención", "Baños")
- Señalización temporal (ejem "Trabajos en la vía", "Desvío", "Hombres trabajando", "Entrada restringida")

En la Tabla 9-7 se presenta el Plan de Prevención de Riesgos Ambientales, en donde se detallan los riesgos identificados, las medidas o acciones preventivas a aplicar, los responsables de ejecutarlas y las autoridades que realizan el seguimiento para verificar el cumplimiento de cada una de estas medidas. Es importante mencionar que este Plan de Prevención de Riesgo Ambiental debe ser revisado y actualizado por el personal encargado de Seguridad Ocupacional una vez la concesión inicie operaciones.

Tabla 9-7. Controles de los riesgos identificados para el Proyecto

Riesgos identificados	Medidas o acciones preventivas
Errores humanos	Asegurarse de que el personal esté capacitado y autorizado para realizar la actividad.
	El personal deberá encontrarse apto para el trabajo. No deberá trabajar con fatiga y bajo efectos psicóticos.
Condiciones ambientales	Utilizar el equipo de protección personal (EPP) adecuado según el tipo de trabajo.
	Prohibir la ejecución de los trabajos, cuando se presenten condiciones de tiempo desfavorables.
	Brindar charlas antes de iniciar los trabajos donde se discutirá el instructivo en caso de tormentas eléctricas.
	Disponer de agua potable para el consumo del personal que labore en la obra.
	Prohibir la manipulación de animales a personal no calificado.
	Capacitar al personal que laborará en la obra sobre la naturaleza de las especies de fauna y flora más comunes en el área del proyecto y cuales pueden ocasionar daños en caso de contacto.
Deficiente nivel de medidas de seguridad	Brindar el equipo de protección personal (EPP) adecuado según el tipo de trabajo.
	Realizar charlas antes de iniciar los trabajos donde se discutirá sobre el uso del equipo de protección personal (EPP).

Riesgos identificados	Medidas o acciones preventivas
	Asegurarse de que el personal esté capacitado y autorizado para realizar la actividad.
Movilización y uso de vehículos, maquinaria y equipos	Cumplir con la velocidad de circulación establecida en la zona a transitar.
	Cumplir con la capacidad nominal de carga indicada para cada vehículo.
	Realizar una inspección rutinaria a los vehículos y maquinarias antes y después de su uso, donde se deberá reportar si existen fallas que afecten el correcto funcionamiento.
	Realizar el mantenimiento periódico a los vehículos y maquinarias que se utilicen en el proyecto.
Escaso conocimiento sobre la ocurrencia de desastres naturales	Educar a todo el personal involucrado en el proyecto sobre cómo prepararse ante la ocurrencia de desastre naturales y qué hacer durante y después de uno.
	Realizar simulacros periódicos en coordinación con el comité de emergencias en los sitios del proyecto más vulnerables a la ocurrencia de desastres naturales.
Falta de actitud frente a la ocurrencia de desastres naturales	Educar a todo el personal involucrado en el proyecto sobre cómo prepararse ante la ocurrencia de desastre naturales y qué hacer durante y después de uno.
	Realizar simulacros periódicos en coordinación con el comité de emergencias en los sitios del proyecto más vulnerables a la ocurrencia de desastres naturales.
Manejo inapropiado de los recursos hídricos	Cumplir con lo dispuesto en la Resolución No. DM 0431-2021 del 16 de agosto de 2021, "Por la cual se establecen los requisitos para la autorización de las obras en cauces naturales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones".
	Cumplir con lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo No. 75 (De 4 de junio de 2008) "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo"
	Evitar las excavaciones durante los periodos de lluvia en cuanto sea factible.
	Implementar programas de monitoreo continuo de la calidad del agua.
	Controlar que los materiales de construcción y desechos no sean colocados cerca de las orillas de cuerpos de agua.

Riesgos identificados	Medidas o acciones preventivas
	Promover la educación y la sensibilización sobre la importancia de proteger el agua y los efectos de la contaminación, incluyendo campañas de concientización pública, programas educativos en escuelas y capacitación comunitaria sobre prácticas seguras de manejo del agua.
Riesgo por derrames, escorrentías, vertimientos	Realizar una inspección rutinaria a los equipos, vehículos y maquinarias antes y después de su uso, donde se deberá reportar si existen fallas que afecten el correcto funcionamiento.
	Realizar el mantenimiento periódico a los vehículos y maquinarias que se utilicen en el proyecto.
	Contar con equipo de control de derrames, en el cual constará de materiales absorbentes, barreras protectoras, recipientes de recolección, palas, etc.
	Contar con tanques rotulados especialmente para el depósito de material contaminado para su posterior tratamiento con productos biodegradables.
	Los combustibles o sustancias lubricantes deben estar almacenadas lejos a las cercanías de cuerpos de aguas.
Riesgos por eventos sísmicos	Educar a todo el personal involucrado en el proyecto sobre cómo prepararse para un sismo y qué hacer durante y después de uno.
	Suspender la ejecución de los trabajos cuando se presenten eventos sísmicos.
	Conocer la ubicación de las áreas de refugios o puntos de encuentro para eventos sísmicos.
	Mantener, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, el número de teléfono de SINAPROC, hospitales cercanos del área, la agencia de atención de urgencias.
	Seguir los procedimientos del Plan de Contingencia en caso de sismicidad.
Riesgos por deslizamientos y derrumbes	Implementar medidas para controlar la erosión del suelo en áreas cercanas a las infraestructuras. Establecer sistemas de alerta temprana para advertir sobre condiciones propicias para deslizamientos.
	Evitar las excavaciones durante los periodos de lluvia en cuanto sea factible.
	Capacitar al personal en medidas de prevención de deslizamientos y en cómo identificar señales de alerta.

Riesgos identificados	Medidas o acciones preventivas
	Mantener, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, el número de teléfono de SINAPROC, hospitales cercanos del área, la agencia de atención de urgencias.
	Seguir los procedimientos del Plan de Contingencia en caso de deslizamientos.
Riesgos por inundaciones	Diseño hidráulico para crecidas de diseño natural en un período de 50 y 100 años/60 minutos.
	Implementar un sistema de alerta temprana que puedan advertir a la población y al personal durante la construcción del proyecto sobre la posibilidad de inundaciones y crecida de los cuerpos de agua.
	Identificar y evaluar el riesgo de inundaciones causadas por tormentas eléctricas. En áreas propensas a inundaciones, tomar medidas adicionales para proteger las infraestructuras y evitar daños.
	Mantener, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, el número de teléfono de SINAPROC, hospitales cercanos del área, la agencia de atención de urgencias.
	Seguir los procedimientos del Plan de Contingencia en caso de inundación.
Riesgos por vendavales	Utilizar materiales resistentes a los vendavales en las infraestructuras. Esto incluye el uso de estructuras reforzadas y anclajes sólidos.
	Capacitar al personal en procedimientos de seguridad durante vendavales, incluyendo la identificación de riesgos, la respuesta ante emergencias y la utilización de equipos de protección personal.
	Mantener, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, el número de teléfono de SINAPROC, hospitales cercanos del área, la agencia de atención de urgencias.
	Seguir los procedimientos del Plan de Contingencia en caso de vendavales.
Riesgos por tormentas eléctricas	Suspender la ejecución de los trabajos cuando se presenten tormentas eléctricas.
	Capacitar al personal en procedimientos de seguridad durante tormentas eléctricas, incluyendo la identificación de riesgos, la respuesta ante emergencias y la utilización de equipos de protección personal.

Riesgos identificados	Medidas o acciones preventivas
	Seguir los procedimientos del Plan de Contingencia en caso de tormentas eléctricas.

Fuente: El Consultor.

9.4 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

El Plan de Rescate y Reubicación de fauna y flora tendrá como objetivos:

- Minimizar el impacto sobre las especies de flora y fauna que se puedan generar por la ejecución del Proyecto.
- Rescatar a las especies de vertebrados terrestres que podrían perder su hábitat o verse afectadas por las actividades de acondicionamiento del terreno antes, durante y después de iniciar las etapas de desmonte de la cubierta vegetal y movimiento de tierra.
- Reubicar los ejemplares capturados o recolectados en sitios con condiciones físicas y biológicas apropiadas para garantizar su supervivencia.

Medidas para el control de afectación a la flora

El Plan de Rescate y Reubicación de Flora no aplica para este proyecto, ya que la vegetación a ser afectada está constituida por una cobertura vegetal de bosques secundarios, bosques de galería, pastos y rastrojos, que son comunes y que están bien representados en las áreas colindantes. Los resultados de la caracterización de flora dieron como resultado especies nativas de la región y de amplia distribución en el área, por lo que no se amerita el rescate y reubicación de la flora.

Para mitigar los impactos sobre la flora, se pueden implementar diversas medidas, dependiendo. del contexto específico y del tipo de amenazas a las que esté expuesta. El Promotor deberá aplicar las siguientes medidas de mitigación de manera integral y adaptada a las necesidades específicas de cada ecosistema, con el fin de contribuir significativamente a la protección y conservación de la flora

- Previo a la construcción de la obra, realizar la debida indemnización ecológica y permiso de tala.
- Comprometerse a intervenir el área de influencia directa con el fin de proteger las áreas naturales.
- Aplicar técnicas de conservación del suelo para prevenir la erosión y la degradación del hábitat.
- Realizar campañas de educación ambiental para sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia de la flora y los ecosistemas.

Rescate y Reubicación de Fauna

Los muestreos de la fauna a lo largo del área del proyecto dieron como resultado el registro de veintidós (22) especies de vertebrados, desglosados de la siguiente manera: nueve (9) especies de aves, cinco (5) especies de herpetofauna, cinco (5) especies de peces, una (1) especie de macroinvertebrado acuático y dos (2) especies de mamíferos.

El rescate y reubicación de fauna será ejecutado como una medida de mitigación para disminuir la afectación a los vertebrados silvestres, que pueda ocasionar la alteración de su hábitat debido a la realización del proyecto y así poder garantizar la supervivencia de las poblaciones de estas especies a largo plazo.

Antes de iniciar los trabajos en el área se tomarán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Antes de que ingresen las maquinarias y equipos de trabajo o de iniciar la remoción de vegetación, se deberá realizar una actividad de ahuyentamiento, que consiste en la entrada de personas haciendo ruidos (con pitos, gritos) de tal forma que parte de la fauna móvil presente en el área, se desplace alejándose del sitio.

- En caso de hallazgos durante la inspección, se tratará primero de ahuyentar los animales para que se movilicen por sus propios medios, en caso de las especies de poco desplazamiento, se tratará de capturar para ponerlos salvos.

- Para la captura se deberá contar con redes, jaulas de diversas dimensiones, ganchos y otros implementos que se precisen para la actividad de captura.

- Los animales capturados serán dispuestos para su reubicación en los sitios que establezca MiAmbiente.

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), deberán ser trasladadas hacia hábitats con características ecológicas similares a los sitios donde fueron capturados originalmente. Estas áreas podrán ser cercanas a fuentes hídricas (ríos y quebradas) contiguas u otro tipo de hábitat similar al de origen. Las áreas recomendadas para la reubicación de la fauna silvestre incluyen todas las áreas con hábitat con poca perturbación como algún área protegida cercana al área de influencia directa del proyecto o según establezcan en conjunto el promotor, el contratista y el Ministerio de Ambiente.

Para el rescate de fauna se deberán utilizar trampas Tomahawk para mamíferos medianos y pequeños, Kennels (medianas), sogas de algodón gruesas, cintas adhesivas, bastón manipulador, bastones herpetológicos, bolsas de tela o sacos de henequén, cajas plásticas perforadas, bolsas Ziploc perforadas, guantes de tela, machete, navaja, libreta de anotaciones, marcadores indelebles, linternas frontales y linternas de alta potencia, GPS, cámara fotográfica digital, Laptops y equipos de comunicación (teléfonos celulares).

A continuación, la Figura 9-2 muestra parte del equipo a utilizar:

Figura 9-2. Equipo a utilizar



(1) Bastón manipulador, (2) Bastón Herpetológico, (3) Vara Herpetológica (4) Trampa Tomahwk, (5) Kennel para transporte de mamíferos medianos

Medidas para el control de afectación a la fauna silvestre

El control de las perturbaciones a la fauna silvestre es fundamental para proteger la biodiversidad y el equilibrio de los ecosistemas. Para evitar o atenuar daños a las especies de fauna durante la ejecución del proyecto, el Promotor deberá implementar las siguientes medidas de mitigación:

- Establecer horarios diurnos específicos a las labores de construcción y prohibir realizar actividades nocturnas asociadas al proyecto. Esto puede ayudar a reducir el estrés en la fauna silvestre causado por la presencia humana.
- Evitar los ruidos innecesarios generados por los equipos y maquinarias utilizados en la construcción del proyecto.
- Instalar y mantener en perfectas condiciones los silenciadores y sistemas de escapes de los equipos a motor.
- Prohibir la alimentación, acoso, acercamiento y cualquier acto de interacción con la fauna silvestre por parte del personal de la obra.
- Mantener los contenedores debidamente sellados y recolectar diariamente los desechos generados durante la ejecución de la obra.

Durante la etapa de construcción y cierre del proyecto, algunos animales se pudieran acercar al área del proyecto y el flujo de vehículos y maquinarias podría generar el atropello de algunos animales. Por lo tanto, para controlar este riesgo el Promotor deberá:

- Implementar límites de velocidad reducidos en áreas donde el riesgo de atropello de animales silvestres es alto, y hacer cumplir estas regulaciones mediante el uso de señales, cámaras de velocidad y patrullas policiales.
- Llevar a cabo campañas de sensibilización para educar a los conductores sobre los riesgos asociados con el atropello de animales silvestres, así como sobre las medidas que pueden tomar para evitar tales incidentes, como la reducción de la velocidad y la atención a las señales de advertencia.

Estas medidas pueden ayudar a reducir significativamente el riesgo de atropellos de animales silvestres y promover una convivencia más segura entre la vida silvestre y las infraestructuras humanas.

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)

Esta actividad consistirá en la implementación de charlas mensuales a los trabajadores, contratistas y subcontratistas, acerca de las acciones para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, los posibles impactos negativos ligados al desarrollo del presente proyecto.

Las charlas deberán incluir temas relacionados con el ambiente y el entorno sociocultural, se proponen los siguientes temas a cumplir por parte del Promotor:

- Comportamiento ético
- Recursos culturales (instrucciones sobre rescate arqueológico)
- Importancia en la calidad y cantidad del recurso hídrico.
- Control de erosión y sedimentación.
- Control de derrames de hidrocarburos y químicos
- Protección de la flora y fauna
- Rescate y reubicación de flora y fauna (caza y pesca furtiva).
- Manejo de limpieza y desarraigue (tala ilegal).
- Manejo y disposición de desechos sólidos y líquidos.
- Manejo de materiales y equipos de construcción.
- Tránsito vehicular.
- Medidas para el control de ruido y vibraciones.

- Legislaciones ambientales nacionales e internaciones aplicables.
- Sanciones existentes en Panamá para los infractores de la legislación ambiental y social.

De igual manera, se recomienda incluir temas sobre salud y seguridad ocupacional antes del inicio de los trabajos en las obras del proyecto, como:

- Medidas de prevención y control establecidas en el Plan de Prevención de Riesgos Ambientales y Plan de Contingencia.
- Medidas de prevención de enfermades ocupacionales.
- El uso del equipo de protección personal (EPP).
- Primeros auxilios
- Seguridad, salud e higiene en la construcción y riesgos a la salud ocupacional en ambientes de trabajo

Las capacitaciones deberán ser conducidas por especialistas en aspectos ambientales, sociales y de seguridad familiarizados con el proyecto y con sus posibles efectos e impactos ambientales y sociales. El Promotor deberá llevar un registro actualizado de la charla dictada, por lo tanto, en el registro se deberán indicar datos como:

- Tema desarrollado
- Fecha
- Datos generales de los participantes (nombre, cédula y cargo dentro del proyecto)
- Firma de los participantes
- Datos de la persona que dicto la capacitación o taller y su respectiva firma
- Registro fotográfico

Además, con el fin de promover el desarrollo socioambiental del área de influencia indirecta del proyecto, el Promotor deberá realizar dos (2) eventos de capacitación ambiental durante el tiempo de ejecución del proyecto en la instalación educativa más cercana, en este caso el Centro Educativo San Pablo Viejo Arriba. Para estas capacitaciones se proponen los siguientes temas:

- Reciclaje
- Manejo y disposición de desechos
- Conservación de fuentes de agua
- Protección de flora y fauna

- Prácticas seguras de manejo del agua

En las jornadas de capacitación se podrán apoyar con material digital o impreso de fácil lectura y comprensión. El Promotor/Contratista deberá llevar un registro actualizado de la capacitación realizada, y conservar datos como el tema desarrollado, fecha, nombre y grado de los participantes, datos de la persona que dictó la capacitación o taller y su firma, registro fotográfico.

9.6 Plan de Contingencia

El Plan de Contingencia es una herramienta que permite implementar medidas de tipo preventivo que aminoren o eviten la ocurrencia de accidentes, tanto del personal vinculado directamente a las labores del proyecto, como a los habitantes del área de influencia que sean vulnerables ante cualquier tipo de amenaza que provenga del proyecto. La misma deberá ser aplicada a todo el personal y las actividades involucradas en el proyecto.

El alcance del plan comprende desde el momento de la notificación de una emergencia hasta el momento en que todos los eventos que ponían en riesgo a la seguridad de las personas, la integridad de las instalaciones y la protección al ambiente estén controlados.

Niveles de Emergencia

Se requiere de una organización eficiente y eficaz para la atención de las emergencias que se puedan presentar durante la construcción y operación del proyecto; por lo cual, cada persona involucrada debe conocer en forma clara sus funciones y responsabilidades y tener la competencia para ponerlas en funcionamiento. A continuación, se detallan los grados de emergencia:

Figura 9-3. Niveles de Emergencia

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
La emergencia es controlada por el personal de la brigada y recursos instalados.	La emergencia es controlada por el personal de la brigada pero requiere recursos adicionales.	La emergencia sobrepasa la capacidad en recursos y respuesta de la brigada, se requiere intervención de organismos socorro externo.

Fuente: COPASST, (s.f.)

Estructura Organizativa del Plan

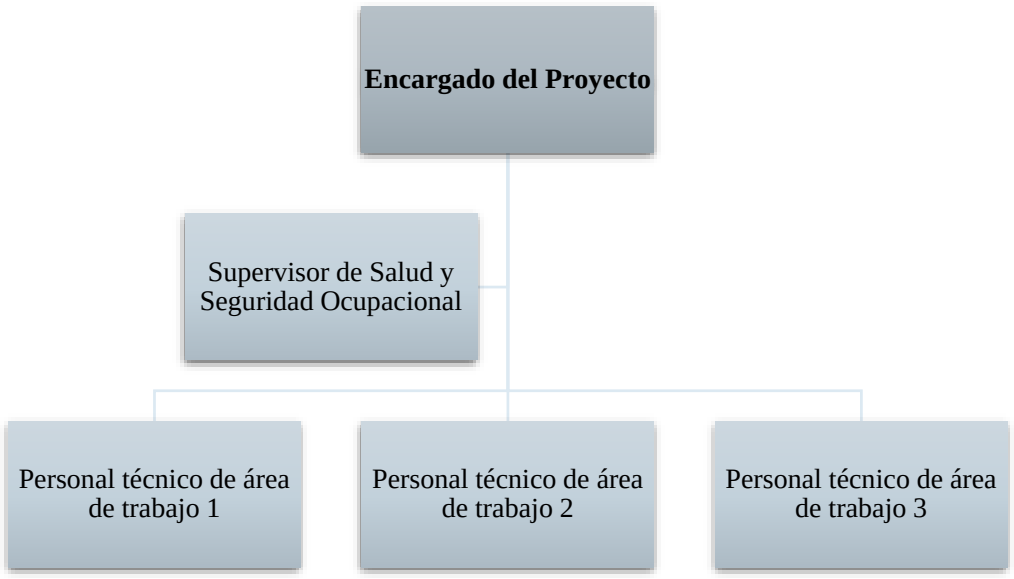
Consiste en la organización jerárquica que estará a cargo de responder por la activación del Plan de Contingencias; por lo cual, se establecerán tareas específicas a cada una de las áreas que deben dar respuesta ante la ocurrencia de emergencias generadas por alguna de las amenazas mencionadas en el Plan de Prevención de Riesgos.

La estructura organizativa para el manejo y activación del plan de contingencia debe considerar la conformación y coordinación de los siguientes comités:

1. Comité de emergencias

El Promotor deberá conformar un comité de emergencia para la atención de contingencias que se presenten en el proyecto, el cual estará bajo la dirección del Encargado del proyecto. Este comité de emergencia deberá estar conformado por un (1) personal técnico de cada área de trabajo del proyecto y el director será el supervisor de Salud y Seguridad Ocupacional (SSO) del proyecto.

Figura 9-4. Estructura del Comité de Emergencias



Fuente: El Consultor.

Este comité tendrá la responsabilidad de manejar y coordinar las contingencias que se presenten en las áreas de influencia directa del proyecto. Además, tendrá a cargo el manejo de los recursos humanos, físico y tecnológicos que sean necesarios para la atención de contingencias. Sus funciones serán las siguientes:

- Coordinar y actualizar el Plan de Contingencias.
- Coordinar las acciones preventivas, de atención y control que hacen parte del Plan de Contingencias.
- Dirigir y coordinar las acciones de las Brigadas de Emergencias.

- Realizar capacitaciones a los integrantes que conformarán la Brigada de Emergencias.
- Inspeccionar, revisar y mantener en buen estado los equipos y elementos que se utilizaran para la atención de las emergencias.
- Organizar simulacros de emergencias con todo el personal perteneciente al proyecto.
- Mantener en condiciones óptimas el sistema de comunicaciones y todos los equipos utilizados, durante y después de la contingencia.
- Mantener contacto permanente con todo el personal y las entidades externas involucradas en la eventualidad.
- Coordinar y proporcionar los vehículos necesarios para la movilización y transporte, tanto de recurso humano como técnicos, indispensables para la atención oportuna de la emergencia.
- Realizar el seguimiento de la evolución del estado de salud de las personas afectadas por una contingencia, hasta su completo restablecimiento.

2. Brigadas de emergencia

Es un grupo de apoyo en las eventualidades de contingencia y deberá estar conformada por personal técnico y obrero que labore en el proyecto. Las funciones serán las siguientes:

- Afrontar las contingencias, inspeccionar áreas afectadas, evaluar y reportar daños, rescatar y trasladar a sitios seguros personas atrapadas y lesionados.
- Evacuar las víctimas fatales del área donde se presentó la contingencia.
- Recibir entrenamiento previo para la atención de desastres y de seguridad industrial.
- Saber operar todos los equipos disponibles.
- Conocer todos los planes de acción de emergencias.
- Realizar evaluaciones periódicas de los sistemas de seguridad para garantizar en lo que corresponda al proyecto, la atención de actos delictivos.
- Realizar simulacros periódicos en coordinación con el comité de emergencias en los sitios del proyecto más vulnerables a la ocurrencia de eventos de carácter social.
- Afrontar y manejar situaciones de contingencias sociales.

3. Entidades de apoyo ante una contingencia

Ante la posible ocurrencia de contingencia que por su magnitud e implicaciones no pueden ser atendidas totalmente por la empresa promotora, será necesario el apoyo y participación de instituciones públicas y entidades municipales con objetivos e infraestructura diseñados para la atención de emergencias. A continuación, se relacionan las entidades de apoyo para la atención de contingencias en el área de influencia del proyecto:

Benemérito Cuerpo De Bomberos de la República de Panamá: La estación más cercana al proyecto es la Estación de Bomberos Juan Araúz Jované, sede principal de la zona regional Chiriquí (David), y está ubicada detrás del Órgano Judicial de David.

Tabla 9-8. Estaciones del Cuerpo de Bomberos más cercanas al proyecto

Nombre	Dirección	Número de teléfono	Fotografía de la estación
Estación de Bomberos David (Juan M. Araúz)	C. Dr. E. Pérez Balladares David Provincia de Chiriquí	775-4212	

Fuente: El Consultor, 2024.

Salud: Comprende las instalaciones especializadas en actividades de servicios médicos y quirúrgicos más cercanas al proyecto, las cuales se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 9-9. Instalaciones de Salud más cercanas al proyecto

Nombre	Dirección	Número de teléfono	Fotografía de la instalación
Hospital Regional Dr. Rafael Hernández	San Pablo Viejo Provincia de Chiriquí	777-8400	
Hospital Materno Infantil José Domingo de Obaldía	San Pablo Viejo Provincia de Chiriquí	775-4222	

Fuente: El Consultor, 2024.

Policía Nacional: Comprende las instalaciones especializadas en actividades de servicio de seguridad más cercanas al proyecto, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 9-10. Policía Nacional más cercanas al proyecto

Nombre	Dirección	Número de teléfono	Fotografía de la instalación
Punto de Control de San Pablo Viejo	Calle Principal San Pablo Viejo Provincia de Chiriquí	-	

Fuente: El Consultor, 2024.

Otras entidades:

En situaciones de emergencia, la rapidez y eficacia de la respuesta pueden ser la diferencia entre la vida y la muerte. Contar con una lista actualizada y accesible de contactos de entidades de emergencia es crucial para garantizar que la ayuda llegue de manera oportuna y adecuada. Estos contactos incluyen a los servicios médicos, bomberos, policía, protección civil, y otros organismos relevantes que puedan proporcionar asistencia inmediata. La preparación y organización previa, que incluyen la identificación y el registro de estos contactos, permiten una coordinación eficiente y una respuesta más rápida ante cualquier eventualidad, minimizando el impacto y las consecuencias de la emergencia en cuestión.

El Comité de Emergencias del proyecto deberá mantener esta información en lugar visible y actualizar la ubicación y números de contacto de las entidades de apoyo periódicamente. A continuación, se presenta la lista de contactos de entidades de emergencia.

Tabla 9-11. Otras entidades

Logo	Institución	Teléfonos
	Sistema Nacional de Protección Civil - SINAPROC	728-1923
	Dirección Regional de Chiriquí del Ministerio de Ambiente.	500-0922

Logo	Institución	Teléfonos
	Sistema Único de Manejo de Emergencias Pre-Hospitalarias	911
	Benemérito Cuerpo De Bomberos de la República de Panamá	103
	Policía Nacional	104

Fuente: El Consultor.

Recursos para la atención de emergencias

Los recursos humanos, logísticos, físicos y económicos necesarios para atender las contingencias se presentan a continuación:

Figura 9-5. Recursos para la atención de emergencias



Recursos humanos

- Personal capacitado y entrenado que conformará el comité y la brigada de emergencia; adicionalmente se encuentra el personal perteneciente a las entidades de apoyo externo



Recursos físicos y logísticos

- Elementos, equipos y maquinaria necesarios para afrontar una contingencia, tales como: unidades móviles, sistemas de comunicaciones, radios portátiles, celulares, sistemas de alarmas, equipos contra incendios, botiquín de primeros auxilios, insumos para derrames, entre otros.



Recursos económicos

- Rubro económico que de viabilidad al Plan Contingencia y que cubra en gran medida los gastos correspondientes a la atención de emergencias.

Fuente: El Consultor.

Capacitación, divulgación y entrenamiento

Las actividades de capacitación, divulgación y entrenamiento deberán ser dirigidas al personal directivo, profesional, técnico y obrero del proyecto. El encargado de desarrollar estas actividades será el Comité de Emergencias.

- Divulgación: Se deberá informar y dar herramientas al personal que labora en el proyecto para realizar las acciones que deben seguir en el momento de afrontar una emergencia; adicionalmente se deberá comunicar las responsabilidades y la forma organizacional del Plan de Contingencias. Para conseguir este objetivo se deberán realizar charlas y/o colocar señalizaciones.
- Capacitación: Se deberá realizar una (1) capacitación una vez conformados el Comité y la Brigada de Emergencias, en el cual deberán participar entidades especializadas en atención de emergencia y desastres como Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, SINAPROC, entre otras. Esta actividad está a cargo del Comité de emergencia.
- Entrenamiento: Se deberán programar cursos, talleres y simulacros con el propósito de que el personal que labora en el proyecto tenga un mejor desenvolvimiento ante una situación de emergencia. Los talleres y cursos deberán estar enfatizados en temas como: manejo de contingencias, uso de equipos, sistema de evacuación, atención de heridos, sistema de comunicación de emergencias y prestación de primeros auxilios. Los simulacros se deberán planificar con anterioridad a su ejecución, y ser evaluados con el fin de corregir los errores presentados al atender una emergencia.

Planes de Respuestas a contingencias

En el presente acápite, se describen los planes de atención de emergencias, que contienen los procedimientos y acciones particulares para atender a cada uno de los riegos en el momento de su desarrollo.

Tabla 9-12. Procedimientos de respuestas a contingencias

En caso de	Procedimientos por efectuar
Evaluaciones médicas	✓ Ubicar el lugar del accidente. ✓ Movilizar los recursos necesarios para atender los heridos. ✓ Identificar el personal herido. ✓ Retirar al personal herido a un lugar seguro para brindar los primeros auxilios. ✓ Evaluar la condición del accidentado y su traslado a una instalación de salud cercano.

En caso de	Procedimientos por efectuar
	✓ Evaluar las causas del accidente y describir las lesiones.
Accidentes de trabajo	✓ Comunicar inmediatamente el accidente de trabajo al Comité de Emergencias, quien a su vez informará a la Brigada de Emergencias. ✓ La Brigada de Emergencia atenderá de inmediato el evento, desplazando recursos como personal capacitado, vehículos para transportar heridos al lugar del accidente. ✓ Luego, según sea la gravedad del evento, se pedirá apoyo a las entidades externas, como hospitales, bomberos y autoridades locales. ✓ Simultáneamente se evacuará todo el personal del sitio del accidente. ✓ Una vez controlada la emergencia se hará una evaluación de los hechos que originaron el accidente y la magnitud de su gravedad.
Accidentes de tráfico	✓ Se debe informar al Comité de Emergencia cada vez que ocurra un accidente de tráfico, quien convocará a la Brigada de Emergencias para que se encargue del evento. ✓ La brigada acudirá de forma inmediata al lugar del evento con los equipos necesarios (botiquín, camillas, extintores, etc.) para atender la emergencia. ✓ El sitio del accidente deberá ser acordonado para evitar algún incendio o explosión a causa de combustibles. ✓ Si resultan heridos del accidente se evaluará su estado y si es el caso se trasladará hasta el centro medio más cercano. ✓ Si el accidente se presenta en vía pública fuera del área de influencia directa del proyecto, la brigada de emergencias se comunicará con la policía de tránsito y emergencia 911, con el fin de que esta apoye la emergencia. ✓ Se procederá hacer una limpieza del lugar del accidente luego del traslado del personal herido. ✓ Una vez atendido el accidente se hará una evaluación y se redactará un informe de lo sucedido.
Derrame de combustible	✓ El Comité de Emergencias evaluará el evento determinando su magnitud. ✓ Se realizará un control inmediato de la fuente, en caso de presentarse el derrame durante el recibo o suministro, o por falla del tanque de almacenamiento.

En caso de	Procedimientos por efectuar
	✓ Se deberá aislar la zona del derrame y evitar que se acerque personal, pues se debe evitar la posibilidad de ocurrencia de un incendio. ✓ De manera inmediata se procederá a remover en su totalidad el combustible derramado. ✓ En caso de presentarse el derrame de combustibles, por el volcamiento de un vehículo, se dará aviso al Comité de Emergencia, quien dependiendo de la magnitud del daño instruirá a la brigada de emergencia para activar el plan de acción que consiste en la intercepción del derrame mediante zanjas construidas en el camino de migración del combustible. ✓ Controlado el evento se realizará una evaluación de los efectos sobre el suelo, para posteriormente restaurar el área afectada.
Incendio	✓ En el momento en que ocurra un incendio, el personal debe guardar la calma e informar inmediatamente al Comité de emergencia, el cual informará a la brigada de emergencias. ✓ La brigada de emergencias evaluará la magnitud del fuego, de esta manera establecerá si se puede controlar con los recursos del proyecto o se pedirá apoyo al Cuerpo de Bomberos. ✓ Si se trata de incendio de materiales comunes como papeles, caucho, cartón, incendio forestal, se podrá apagar con agua. ✓ En el caso de que se trate de un incendio de líquidos o materiales inflamables, se apagara el fuego con extintores de polvo químico seco o se empleara arena o tierra; nunca se utilizara agua para apagar incendios de gasolina. ✓ Si se presentan heridos se activará el procedimiento descrito en evacuaciones médicas. ✓ Después de controlado el fuego se hará una evaluación e informe del evento sucedido.
Sismo	✓ El personal debe mantener la calma y controlar el pánico. ✓ Detener todas las actividades que estén siendo realizadas en ese momento. ✓ El personal deberá evacuar las áreas de trabajo inmediatamente y desplazarse a espacios abiertos para evitar ser atrapados. ✓ Se verificará si falta personal.

En caso de	Procedimientos por efectuar
	✓ Pasado el evento sísmico el Comité de Emergencias verificará el estado de las comunicaciones, de la infraestructura y del personal. ✓ Se convocará la Brigada de Emergencias para que rescate y de primeros auxilios a los heridos. ✓ Una vez evacuados los heridos se evaluarán los daños producidos por el sismo. ✓ Seguidamente se procederá a adecuar la zona afectada eliminando riesgo de derrumbes, escombros, etc. ✓ Recuperar la estabilidad del lugar.
Inundación	✓ Estar pendientes de alertas de emitidas por las autoridades competentes. ✓ En caso de inundación, el personal se debe preparar para evacuar; en tal caso, no debe devolverse por ningún motivo. ✓ Estar atento a las instrucciones de los grupos de apoyo.
Deslizamientos y derrumbes	✓ Se deberá suspender las actividades en el área del proyecto y refugiarse en un lugar cercano designado. ✓ Verificar la integridad de las estructuras y el personal. ✓ Si se presentan heridos se deberá activará el procedimiento descrito en condiciones ambientales del área de trabajo. ✓ Se deberá realizar acciones correspondientes a la recuperación de la zona. ✓ Se deberá realizar el informe de lo sucedido.
Tormentas eléctricas	✓ Se deberá suspender todas las actividades que estén siendo realizadas en ese momento. ✓ El personal deberá evacuar las áreas de trabajo inmediatamente y desplazarse a un refugio bajo techo. ✓ Si se presentan heridos se deberá activará el procedimiento descrito en condiciones ambientales del área de trabajo. ✓ Una vez pase la lluvia, se deberá realizar actividades de limpieza y recuperación.
Vendavales	✓ Se deberá evaluar la intensidad del fenómeno ✓ Se deberá buscar refugio bajo techo protegiéndose de objetos llevados por el viento. El personal se deberá alejar de ventanas y árboles que puedan caer. ✓ Se deberá informar al Comité de Emergencias la situación. ✓ Se deberá establecer prioridades de atención al personal afectado o daños estructurales.

En caso de	Procedimientos por efectuar
	✓ Si se presentan heridos se deberá activará el procedimiento descrito en condiciones ambientales del área de trabajo. ✓ Una vez controlada la emergencia, se deberá realizar actividades de limpieza y recuperación. ✓ Se deberá realizar el informe de lo sucedido.
Amenazas socioeconómicas	✓ El personal deberá alejarse de los disturbios que puedan ocurrir y refugiarse en un lugar que le brinde la protección adecuada. ✓ El personal deberá permanecer dentro de las instalaciones de la empresa. ✓ En caso de recibir órdenes de los atacantes, deberá obedecer las instrucciones del atacante. ✓ El personal deberá esperar la orden de evacuación y dirigirse al punto de reunión final cuando el peligro haya pasado. ✓ Se deberá verificar las personas evacuadas en el punto de encuentro. ✓ Si se presentan heridos se deberá activará el procedimiento descrito en condiciones ambientales del área de trabajo. ✓ La Brigada de Emergencias deberá notificar a las autoridades lo sucedido. ✓ Se deberá realizar una evaluación e informe del evento sucedido.
Contaminación del recurso hídrico	✓ Se suspenderá temporalmente el servicio. ✓ Se deberá coordinar la instalación de barreras de protección y absorbentes en la bocatoma y áreas donde se realicen los trabajos de obra en cauce con el fin de prevenir la entrada de material contaminante en los recursos hídricos. ✓ Se deberá informar a la comunidad sobre las condiciones del cuerpo de agua. ✓ Se deberá medir la calidad del agua. ✓ Reactivar la producción una vez recibida la autorización que la emergencia ha sido superada.

Fuente: El Consultor.

9.7 Plan de Cierre

El proyecto denominado: *"RESIDENCIAL LAURELES"*, será permanente, no se tiene contemplado su abandono ya que el mismo se propone como un desarrollo de operación a largo

plazo. El cierre que se realizará por parte del Promotor como tal consistente en la entrega del lote y vivienda completamente limpio y con todos los sistemas en funcionamiento, una vez adquiridas las viviendas las mismas generarán desechos, aguas residuales, consumirán agua y electricidad, entre otros a lo que se le debe dar seguimiento por los actores competentes.

Sin embargo, en caso de que se quiera abandonar el proyecto, el Promotor deberá revisar las áreas ocupadas y/o utilizadas durante la ejecución del proyecto, lo cual involucra:

- El desmontaje
- Retiro de instalaciones temporales
- Limpieza, acondicionamiento

Además, se deberá realizar una restauración y rehabilitación de cada una de las áreas ocupadas y/o utilizadas durante la ejecución del proyecto y en aquellas que se abandonarán al finalizar las operaciones, con el fin de reducir los riesgos a la salud humana, seguridad y formación de pasivos ambientales que podrían originar daños ambientales.

Una vez culminados los trabajos de limpieza de todos los sitios utilizados, se procederá a presentar un informe definitivo a la autoridad competente de las actividades desarrolladas, objetivos cumplidos y resultados obtenidos, con aportes fotográficos para demostrar los resultados. La responsabilidad de la aplicación de las medidas propuestas en el plan de abandono, serán enteramente del contratista, bajo la supervisión del Promotor del proyecto.

9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático

La reducción de los efectos de cambio climático puede darse en dos vías, estas son mediante la reducción de las emisiones (medidas de mitigación) o mediante la reducción de los efectos (medidas de adaptación). Por lo cual, se elaboraron las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático a partir de los resultados determinados en el análisis de riesgo y vulnerabilidad climática y la identificación y análisis de las emisiones de GEI del proyecto *"Residencial Laureles"*, en la fase de construcción y operación.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, estas deben ser revisadas y actualizadas de acuerdo con los requerimientos de actualización del Plan de Cambio Climático y a la evolución del proyecto.

9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático

Cabe aclarar que un Plan de Adaptación al Cambio climático analiza el riesgo por cambio climático para el área de influencia del proyecto, y establece las medidas necesarias para reducir su vulnerabilidad y aumentar su capacidad de respuesta.

Objetivo

El objetivo principal del plan de adaptación es evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y para ello, busca promover la acción coordinada y coherente de los diferentes actores, tanto públicos como privados, para implementar las medidas necesarias.

Como parte de las medidas de adaptación el Promotor/Contratista del proyecto deberá cumplir con los principios para una buena adaptación al cambio climático, por lo cual considerará los siguientes elementos:

- Utilizar un enfoque equilibrado para gestionar los riesgos climáticos y no climáticos, es decir, evaluar e implementar el enfoque de adaptación dentro del contexto general del proyecto.
- Centrarse en identificar acciones que respondan a los objetivos del proyecto y que ayuden a gestionar las vulnerabilidades y riesgos climáticos prioritarios identificados.
- Trabajar con las partes interesadas y las comunidades para garantizar que las opciones de adaptación no tengan consecuencias negativas en las comunidades y sistemas asociados.
- Elaborar y comunicar objetivos y resultados específicos, medibles, alcanzables, orientados a resultados.
- Evitar opciones desadaptativas (es decir, medidas tomadas para evitar o reducir la vulnerabilidad al cambio climático que impacten negativamente o aumenten la vulnerabilidad de otros sistemas, sectores o grupos sociales).
- Implicar una combinación de acciones de respuestas que incluyan medidas suaves y duras. Un paquete de adaptación óptimo también puede incluir medidas que permitan la explotación de oportunidades. Por lo cual, se deberá considerar:
    - Soluciones "blandas" como reasignación de recursos, cambio de comportamiento, capacitación y desarrollo de capacidades, reformas/reestructuraciones institucionales, o normas y códigos de construcción nacionales e internacionales con requisitos técnicos relevantes para el diseño y la construcción, a fin de garantizar que las pautas de mejores prácticas están siendo utilizadas.
    - Uso de márgenes de seguridad para hacer frente a las incertidumbres del cambio climático, o soluciones de ingeniería duras, incluida la modernización de la infraestructura existente.
    - El diseño técnico tenga en cuenta la tasa de aceleración del cambio climático, lo que permita modificar el diseño de las estructuras más adelante si es necesario, o el desarrollo de planes de gestión de riesgos que incorporen medidas de preparación y respuesta al riesgo, incluidos los planes de emergencia pertinentes, protección a través de seguros u otros instrumentos financieros.

Línea base (situación sin proyecto) previos a la implementación del proyecto

El área donde se desarrollará el proyecto corresponde a una zona influenciada prácticamente por la formación Tonosí (TEO-TO) que corresponde al periodo Terciario, grupo Tonosí en la cual predomina las formas sedimentarias y las rocas lutitas y areniscas.

Las pruebas de estratigrafía, dieron como resultado que los suelos que conforman el área de estudio son tipo arcillo limosos con rocas de oxidación con capacidad de soporte de baja a media y de humedad natural alta.

En resumen, se encontró un suelo limo-arcilloso con algunas rocas saproliticas de oxidación, cuya clasificación según tabla unificada corresponde a un suelo tipo CH: Arcillas inorgánicas de plasticidad media a alta.

Para realizar el análisis de la información geomorfológica del área del proyecto, se tomó en cuenta la información secundaria como la capa del mapa geológico del Ministerio de Ambiente (2010). donde se identificó que el área de influencia del proyecto corresponde a formas glacis o explanadas y a una morfonocrología Cuaternario Antiguo y Medio.

El área de influencia directa del proyecto se ubica dentro de la Cuenca Hidrográfica No. 108 Río Chiriquí localizada hacia el occidente de la provincia de Chiriquí a una distancia superior a los 400 km desde la Ciudad de Panamá. Colindante con el área desarrollable del proyecto, se localiza la Quebrada Sira.

En el monitoreo de calidad de agua realizado, se obtuvo que para dos (2) parámetros, Coliformes Fecales y Demanda Bioquímica de Oxígeno, los resultados se encuentran fuera de los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

El estudio hidráulico definió que la servidumbre pluvial, se marcará tres (3) metros a partir del borde superior de talud y adicionalmente, los niveles superiores de terracería deberán de estar 1.50 metros por encima del NAME, para evitar riesgos de inundación.

El área del proyecto presenta una sensibilidad media, y es debido a que, por los desarrollos residenciales en toda el área de San Pablo Viejo, se ha eliminado la cobertura boscosa que hace que el territorio esté menos expuesto a los efectos del cambio climático, debido a los servicios ambientales asociados como el control de la temperatura, la calidad del aire y el agua, resistencia de los suelos ante inundaciones, entre otros.

Los resultados muestran zonas con un color acentuado sobre las costas de la Región del Pacífico Occidental donde la combinación de factores de exposición considera la exposición a la vulnerabilidad por el ascenso del nivel del mar. De igual forma, se exhibe que la provincia de Chiriquí presenta condiciones de exposición media ante una mayor frecuencia de inundaciones.

A nivel regional, el proyecto se ubica en la región del Pacífico Occidental el cual señala cambio negativo o disminución en la precipitación. Sus cursos de agua desembocan en el Pacífico y sus rangos de precipitación oscilan entre 1,000 y 3,000 mm/año; para el caso del norte de Chiriquí, alcanzan hasta los 6,000 mm/año.

Del mapa de Vulnerabilidad elaborado por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente, se ubicó las áreas de influencia directa proyecto para poder determinar el índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático, donde se determinó una vulnerabilidad MUY BAJO.

Descripción del proyecto; cualitativa y cuantitativamente la influencia del proyecto en la vulnerabilidad de la zona, derivadas de la construcción, operación y mantenimiento/cierre; así como el potencial impacto que el cambio climático puede tener en el proyecto.

El proyecto de construcción del Residencial Laureles, influye sobre la zona en aspectos como son: el cambio en el uso del suelo, generación de procesos erosivos, reducción de las áreas de infiltración del suelo, remoción de la cobertura vegetal existente en el área y uso de recursos sobre la zona intervenida antrópicamente, lo cual da una idea rápida de exposición incremental, con respecto a la actual, en términos de población y activos (económicos, culturales y ecosistémicos), debido a la ejecución y operación del proyecto, debido a que actualmente el área del proyecto se considera un área natural, con presencia de vegetación arbórea y la presencia de un cuerpo de agua que alberga un ecosistema tanto para especies de fauna acuática como terrestre.

El desarrollo de nuevas infraestructuras, tendrá un impacto negativo en el área, aun cuando la vulnerabilidad del área es considerada entre baja y media, este tipo de proyectos de construcción contribuirán a incrementar los efectos del cambio climático en el corregimiento y a nivel regional.

Es importante, por tanto, respetar los esquemas de ordenamiento planteados donde se incluyen las áreas de uso público y recreativo que incluyen áreas verdes, áreas de no desarrollo y la conservación hasta donde sea posible de la vegetación del área y el bosque de galería del cuerpo de agua colindante.

En la provincia de Chiriquí, las proyecciones muestran un aumento en la frecuencia de fenómenos de precipitación extremos y una disminución en la disponibilidad de agua, lo que podría impactar el suministro de agua para las viviendas. Estos cambios climáticos tienen el potencial de agravar problemas existentes como la erosión del suelo, la degradación de tierras agrícolas y los riesgos de inundaciones.

- **Disminución en la disponibilidad de agua:** En las zonas urbanas, el cambio climático está exacerbando los problemas de acceso al agua potable. El aumento de la población y las urbanizaciones están ejerciendo una presión adicional sobre los recursos hídricos disponibles del área donde se ubiquen. Además, las olas de calor extremo pueden aumentar la demanda de agua para uso doméstico y refrigeración, lo que agrava aún más la escasez de agua y crea condiciones propicias para la propagación de enfermedades relacionadas con el agua, como la diarrea y el cólera.

- **Aumento de las temperaturas:** Generalmente las edificaciones se realizan bajo estándares de diseño que podrían soportar los rangos de temperatura, lluvias, vientos, que se esperan, además de cualquier problema geológico como terremotos, hundimientos y niveles de aguas subterráneas. Sin embargo, cuando se excede cualquiera de estos parámetros, podría fallar algún aspecto de la construcción.

Las casas en este caso, podrían ser más propensas a sobrecalentarse, debido a que el área que actualmente estaba cubierta de vegetación y árboles será sustituida por concreto y asfalto de las viviendas y calles y otras estructuras. Estas superficies absorben, en lugar de reflejar, el calor del sol, lo que provoca un aumento de las temperaturas de la superficie y de la temperatura ambiente en general.

El calor extremo puede afectar la salud de los residentes, causar incendios forestales, sobrecargar el sistema eléctrico, causar daños a la infraestructura, empeorar la calidad del aire, entre muchas otras cosas.

Por eso es importante que el residencial a construir, incluya áreas de uso público y verdes e inclusive integrar en su diseño urbano la presencia de los grandes árboles que aportarían mayor sombra y mejor flujo del aire.

Proponer las medidas de adaptación para eliminar, reducir la amenaza, vulnerabilidad, generada por el clima al proyecto y del proyecto a la zona

Para el Proyecto *"Residencial Laureles"* las medidas de adaptación al cambio climático pueden ser abordadas desde diferentes enfoques: normativo, social y estructural, tal y como se aprecian en la tabla a continuación:

Tabla 9-13. Medidas de Reducción al Cambio Climático según enfoque

Tipo de medida	Medidas	Fase		
		Construcción	Operación	Cierre
Normativo	Preparar y ejecutar el Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Contingencias	✓	✓	
	Aplicar el Decreto Ejecutivo N° 135- 30 de abril de 2021- Adaptación al Cambio Climático por la cual se reglamenta la ley general de ambiente en la República de Panamá, sobre la adaptación al cambio climático global.	✓	✓	
Social	Establecer una comunicación eficaz con los estamentos de seguridad (Bomberos, Policías, Hospitales, SINAPROC, etc.) para la prevención y respuestas y respuesta temprana a emergencias ante riesgos climáticos y naturales.	✓	✓	
	Educación y sensibilización a los trabajadores sobre las amenazas climáticas y naturales propensas en el proyecto, sus medidas de adaptación y las actuaciones en caso de amenazas o contingencias.	✓	✓	

Tipo de medida	Medidas	Fase		
		Construcción	Operación	Cierre
Estructural	Asegurarse de que las estructuras de las viviendas estén diseñadas con materiales que puedan para resistir condiciones climáticas extremas, como fuertes vientos, lluvias intensas y cambios en el caudal del río.	✓		
	Asegurar las zonas ribereñas de amortiguación durante los trabajos de excavación y relleno para evitar la afectación de la misma.	✓		
Ambiental	Intervenir únicamente en el área afectada de manera que minimicen el impacto en el ecosistema circundante y protejan la biodiversidad del área.	✓		

Fuente: El Consultor, 2024.

En la Tabla 9-14 se presentan las medidas de adaptación al cambio climático de las variables y amenazas climáticas relacionadas al proyecto. Se tomarán las variables que dieron como resultado una vulnerabilidad media para la identificación de medidas de adaptación al cambio climático.

Tabla 9-14. Medidas de Adaptación al Cambio Climático

Tipo de proyecto	Variables climáticas y amenazas climáticas relacionadas	Vulnerabilidad geográfica	Impactos al Cambio Climático	Medidas de Adaptación	FASE		
					C	O	A
Edificaciones	Cambio en las temperaturas	Zonas de bajo nivel	Pueden resultar en daños en la infraestructura y en el personal de la obra	Consolidar una base de datos climáticos locales relacionados con el viento, la lluvia, la temperatura y humedad del aire, la radiación solar, descargas eléctricas y que tenga en cuenta las nuevas necesidades derivadas de la repercusión de los cambios climáticos.	✓		
				Monitorear continuamente las condiciones climáticas y ajustar las actividades de construcción en respuesta a cambios inesperados.	✓		
				Promover áreas de equipamiento al aire libre para complementar los situados en inmuebles, acondicionándolos para su adaptación al previsible aumento de las temperaturas, renunciando a su uso en las horas centrales del día y centrando su adecuación bioclimática a otras horas.	✓		
				Proveer equipos de protección contra el calor para los trabajadores, como ropa adecuada y sombreros, y asegurar que tengan acceso a sombra y agua potable.	✓		
				Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos climáticos y las medidas de seguridad específicas para cada situación.	✓		

Tipo de proyecto	Variables climáticas y amenazas climáticas relacionadas	Vulnerabilidad geográfica	Impactos al Cambio Climático	Medidas de Adaptación	FASE		
					C	O	A
Edificaciones	Cambio en los patrones de lluvia	Zonas propensas a inundación	Pueden resultar en daños en la infraestructura y en el personal de la obra	Consolidar una base de datos climáticos locales relacionados con la lluvia, la temperatura y humedad del aire, la radiación solar, descargas eléctricas y que tenga en cuenta las nuevas necesidades derivadas de la repercusión de los cambios climáticos.	✓		
				Establecer mecanismos de aprovechamiento de las aguas de lluvias, para ser empleada como agua de riego, limpieza de calles, limpieza de herramientas; y para evitar que escurran por las áreas descubiertas de vegetación para reducir el arrastre de sedimentos.	✓		
				Capacitar a los trabajadores en procedimientos de emergencia para situaciones de lluvias intensas e inundaciones.	✓		
	Velocidad del viento	Zonas de bajo nivel	Pueden resultar en daños en la infraestructura y en el personal de la obra	Consolidar una base de datos climáticos locales relacionados con el viento, la lluvia, la temperatura y humedad del aire, la radiación solar, descargas eléctricas y que tenga en cuenta las nuevas necesidades derivadas de la repercusión de los cambios climáticos.	✓		
				Capacitar a los trabajadores en procedimientos de emergencia para situaciones de vientos extremos que provoquen levantamiento de los insumos, materiales, caídas de árboles, etc.	✓		

Tipo de proyecto	Variables climáticas y amenazas climáticas relacionadas	Vulnerabilidad geográfica	Impactos al Cambio Climático	Medidas de Adaptación	FASE		
					C	O	A
Edificaciones	Radiación solar	Zonas de bajo nivel	Pueden resultar en daños en la infraestructura y en el personal de la obra	Consolidar una base de datos climáticos locales relacionados con el viento, la lluvia, la temperatura y humedad del aire, la radiación solar, descargas eléctricas y que tenga en cuenta las nuevas necesidades derivadas de la repercusión de los cambios climáticos.	✓		
				Promover áreas de equipamiento al aire libre para complementar los situados en inmuebles, acondicionándolos para su adaptación al previsible aumento de las temperaturas, renunciando a su uso en las horas centrales del día y centrando su adecuación bioclimática a otras horas.	✓		
	Inundaciones	Tierras bajas y valles	Pueden resultar en daños en la infraestructura y en el personal de la obra	Implementar sistemas de monitoreo de niveles de agua y sensores de inundación para detectar rápidamente el aumento del nivel del agua.	✓		
				Capacitar a los trabajadores en procedimientos de emergencia para situaciones de lluvias intensas e inundaciones.	✓		
				Establecer una comunicación eficaz con los estamentos de seguridad (Bomberos, Policías, Hospitales, SINAPROC, etc.) para la prevención y respuestas y respuesta temprana a emergencias ante riesgos climáticos y naturales.	✓	✓	

Tipo de proyecto	Variables climáticas y amenazas climáticas relacionadas	Vulnerabilidad geográfica	Impactos al Cambio Climático	Medidas de Adaptación	FASE		
					C	O	A
Edificaciones	Deslizamientos de tierra	Pendientes pronunciadas	Pueden resultar en daños en la infraestructura y en el personal de la obra	Uso de técnicas de terraplenado adecuadas para reducir la erosión y mantener la estabilidad del terreno circundante.	✓		
				Implementación del Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Contingencias.	✓		
				Capacitar al personal en la implementación del plan de emergencia y realizar simulacros periódicos.	✓		
				Establecer una comunicación eficaz con los estamentos de seguridad para la prevención y respuestas y respuesta temprana a emergencias ante riesgos climáticos y naturales.	✓	✓	
	Erosión de suelos	Pendientes pronunciadas	Pueden resultar en daños en la infraestructura y en el personal de la obra	Implementación de medidas de control de la erosión, como la siembra de vegetación estabilizadora del suelo.	✓		
				Implementación del Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Contingencias.	✓		
				Capacitar al personal en la implementación del plan de emergencia y realizar simulacros periódicos.	✓		
				Establecer una comunicación eficaz con los estamentos de seguridad para la prevención y	✓	✓	

Tipo de proyecto	Variables climáticas y amenazas climáticas relacionadas	Vulnerabilidad geográfica	Impactos al Cambio Climático	Medidas de Adaptación	FASE		
					C	O	A
				respuestas y respuesta temprana a emergencias ante riesgos climáticos y naturales.			
Edificaciones	Cambios en la composición de los suelos	Valle y/o tierras bajas	Pueden resultar en daños en la infraestructura y en el personal de la obra	Alineamiento, y planificación del uso del suelo	✓		
				Conservar áreas verdes, recreativas y bosque de galería en la Quebrada Sira.	✓		
	Disponibilidad de agua	Cauce de río	Pueden resultar en daños en la infraestructura y en el personal de la obra	Conservación del agua y uso eficiente del agua	✓		
				Reducción de las pérdidas (control de fugas, tuberías de conservación)		✓	
				Capacitar al personal de construcción y futuros ocupantes de las viviendas sobre prácticas de uso eficiente del agua y la importancia de la conservación.	✓	✓	
	Tormentas (localización e intensidad)	Pendientes pronunciadas y/o cauce de ríos	Pueden resultar en daños en la infraestructura y en el	Consolidar una base de datos climáticos locales relacionados con el viento, la lluvia, y descargas eléctricas y que tenga en cuenta las nuevas necesidades derivadas de la repercusión de los cambios climáticos.	✓		

Tipo de proyecto	Variables climáticas y amenazas climáticas relacionadas	Vulnerabilidad geográfica	Impactos al Cambio Climático	Medidas de Adaptación	FASE		
					C	O	A
			personal de la obra	Contar con zonas cerradas en las áreas de descanso para proteger al personal de tormentas.	✓		
				Capacitar al personal en la implementación del plan de emergencia y realizar simulacros periódicos.	✓		
				Implementación del Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Contingencias.	✓		
Edificaciones	Incendios forestales	Bosques y/o zonas con vegetación	Pueden resultar en daños en la infraestructura y en el personal de la obra	Mantener áreas alrededor de las estructuras libres de maleza y vegetación inflamable.	✓		
				Equipar al personal con herramientas y equipos contra incendios, como extintores, mangueras y bombas de agua.	✓		
				Capacitar al personal en la implementación del plan de emergencia y realizar simulacros periódicos.	✓		
				Establecer una comunicación efectiva con las autoridades locales para coordinar la respuesta a incendios forestales y solicitar ayuda cuando sea necesario.	✓	✓	
	Calidad del aire	Zonas de bajo nivel	Pueden resultar en daños en la	Promover la concienciación sobre la importancia de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para mitigar el cambio climático y sus efectos.	✓		

Tipo de proyecto	Variables climáticas y amenazas climáticas relacionadas	Vulnerabilidad geográfica	Impactos al Cambio Climático	Medidas de Adaptación	FASE		
					C	O	A
			infraestructura y en el personal de la obra	Implementar medidas de control del polvo, como la humectación de áreas de trabajo y la reducción de la velocidad de los vehículos en el sitio.	✓		
				Implementar sistemas de monitoreo semestrales de la calidad del aire en el sitio para detectar niveles de contaminantes y ajustar las medidas de control según sea necesario.	✓		

Fuente: El Consultor, 2024.

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

En el plan de mitigación al cambio climático, se establecen las medidas necesarias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). El objetivo principal del plan de mitigación es limitar el aumento de la temperatura global a 1,5 grados centígrados, el objetivo acordado por los países en el Acuerdo de París.

El plan de mitigación al cambio climático incluye las fuentes de emisión de los GEI identificadas en el "*Capítulo 4. Descripción del proyecto, obra o actividad*" en su sección 4.4 y su respectiva lista de medidas de mitigación, durante la fase de construcción y ejecución del Proyecto.

Tabla 9-15. Medidas de mitigación al cambio climático según la fuente de emisión generada por el proyecto

Fuentes de Emisión	Medidas de mitigación
Consumo de combustible por maquinarias pesada y flota vehicular propiedad del proyecto, subcontratada o que estén bajo su control	Priorizar la adquisición o alquiler de maquinaria pesada y vehículos con tecnología eficiente en el consumo de combustible, como motores de bajo consumo, sistemas de gestión de energía, y diseño aerodinámico para vehículos.
	Implementar un programa de mantenimiento preventivo regular para asegurar que los equipos estén en óptimas condiciones de funcionamiento. Esto incluye cambios de aceite y filtros, ajustes de motor, y verificación de la presión de los neumáticos, entre otros.
	Proporcionar capacitación al personal operativo y de mantenimiento sobre prácticas de conducción eficientes, como apagar el vehículo cuando no se encuentre en uso, la reducción de la velocidad, evitar aceleraciones y frenadas bruscas, y mantener una adecuada presión de los neumáticos.
	Planificar rutas de transporte y desplazamiento eficientes para minimizar la distancia recorrida y evitar trayectos innecesarios.
Consumo de combustible proveniente de generadores eléctricos	Utilizar generadores eléctricos que sean altamente eficientes en el consumo de combustible.
	Optimizar la carga de los generadores para que estén operando cerca de su capacidad máxima, evitando el funcionamiento de múltiples generadores con cargas bajas que consumen más combustible de lo necesario.
	Instalar sistemas de apagado automático en los generadores para que se desconecten automáticamente cuando no se necesiten.
	Programar el funcionamiento de los generadores de manera eficiente, priorizando su uso durante horas de alta demanda y apagándolos durante períodos de baja demanda.

Fuentes de Emisión	Medidas de mitigación
	Realizar un mantenimiento regular de los generadores, incluyendo limpieza, ajustes y cambios de filtros y aceite, para garantizar su funcionamiento óptimo y reducir el consumo de combustible debido a la falta de eficiencia.
	Capacitar al personal sobre prácticas de uso eficiente de energía y concientizar sobre la importancia de reducir el consumo de combustible en los generadores eléctricos para el beneficio ambiental y económico del proyecto.
Emisiones no intencionales provenientes de maquinaria pesada y flota vehicular propiedad del proyecto, subcontratada o que estén bajo su control	Realizar un mantenimiento regular de los motores de maquinaria pesada y vehículos para garantizar que funcionen de manera óptima.
	Proporcionar capacitación al personal operativo sobre técnicas de conducción eficientes que minimicen las emisiones, como evitar aceleraciones y frenadas bruscas, mantener velocidades moderadas y apagar motores cuando no estén en uso.
	Utilizar combustibles de calidad superior y más limpios, como diésel bajo en azufre o biocombustibles, que generen menos emisiones contaminantes durante la combustión.
	Promover el uso compartido de vehículos entre trabajadores y empleados para reducir el número de vehículos en la construcción.
Limpieza y desarraigue de la zona de trabajo	Cumplir con la indemnización ecológica y la obtención de los permisos necesarios para la remoción de la vegetación.
	Reducir al mínimo la remoción de la capa vegetal, limitándola a las áreas estrictamente necesarias para la construcción del proyecto.
	Limitar el acceso de maquinaria y vehículos a áreas sensibles durante la remoción de la vegetación para reducir la compactación del suelo y el daño a la flora y fauna.
Emisiones causadas indirectamente por el proyecto a través del consumo de electricidad nacional.	Apagar o poner en modo de suspensión los equipos electrónicos cuando no estén en uso para evitar el consumo de energía fantasma.
	Realizar capacitaciones periódicas para promover el ahorro de energía y la adopción de prácticas sostenibles en las oficinas de campo.

Fuente: El Consultor.

Cabe resaltar que el Promotor, en materia de mitigación al cambio climático, una vez aprobado el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente deberá presentar durante la etapa de

construcción/ejecución, su huella de carbono, es decir, su inventario de gases de efecto invernadero, así como, un análisis de categorías principales de emisiones del proyecto.

Este inventario de gases de efecto invernadero deberá ser presentado al finalizar la etapa de construcción/ejecución de la actividad, obra o proyecto. El Decreto Ejecutivo No. 01 del 1 de marzo de 2023, señala que para proyectos con duración mayor a un (1) año, deberán presentar un inventario cada doce (12) meses, y al finalizar la etapa de construcción/ejecución de la actividad, obra o proyecto.

El Promotor deberá presentar esta documentación a la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente.

9.9 Costos de la Gestión Ambiental

Las estimaciones de costos de la gestión ambiental han sido realizadas con base en el análisis de las medidas de mitigación contempladas y la implementación de cada uno de los planes señalado. En la Tabla 9-16, se presenta el costo total contemplado.

Tabla 9-16. Costos del Plan de Manejo Ambiental

Programas/ Planes	Costo total (USD)
Medidas de mitigación generales	50,000.00
Programa de Monitoreo Ambiental	5,000.00
Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto	3,500.00
Plan de prevención de Riesgos Ambientales	5,000.00
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	6,000.00
Plan de Educación Ambiental	2,500.00
Plan de Contingencia	4,500.00
Plan de reducción de los efectos del cambio climático	8,500.00
Plan de recuperación ambiental y abandono	5,615.00
Medidas de protección de recursos históricos	6,000.00
TOTAL	96,615.00

Fuente: El Consultor.

CAPÍTULO 10
AJUSTE ECONÓMICO POR IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTOS

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

El proyecto **Residencial Los Laureles**, **corregimiento de San Pablo Viejo, distrito de David,** es una iniciativa significativa de inversión privada que se enfoca en generar beneficios sociales y ofrecer oportunidades de viviendas a personas de menor ingresos y que cumplan con los requisitos establecidos en el Decreto Ejecutivo N° 306 del 31 de julio de 2020, resolución No. 366 del 5 de agosto de 2020 y resolución No. 430 del 25 de agosto de 2020.

Paralelamente, el corregimiento de San Pablo Viejo cuenta con todos los equipamientos básicos como, iglesias, escuelas, colegios, supermercados, etc., factores que hacen de este lugar un centro residencial próspero, consolidado y con una proyección de crecimiento muy elevada. Estos comercios son un buen emplazamiento para el proyecto, ya que están disponibles para satisfacer las necesidades de la población, incluyendo también a los futuros residentes del Residencial Laureles.

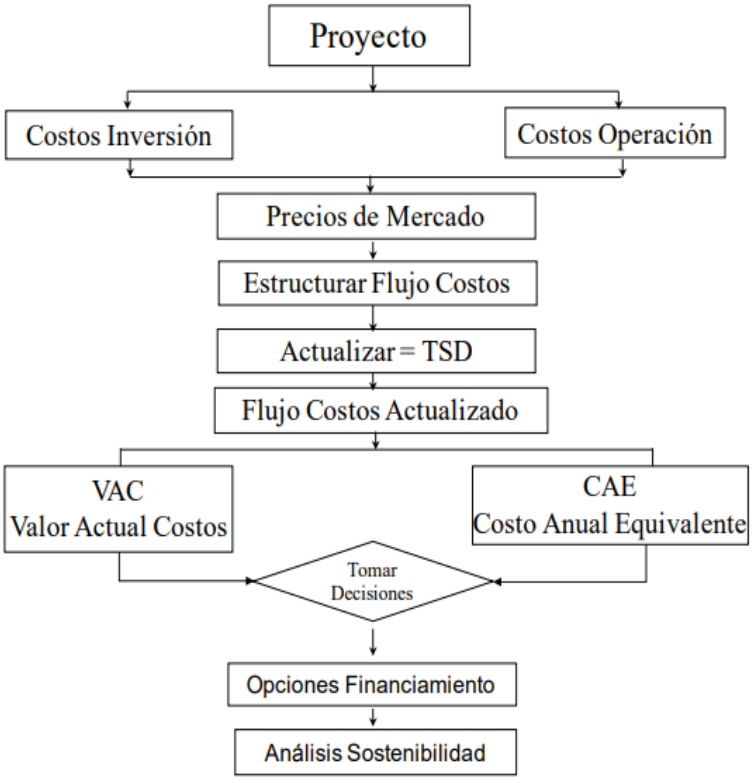
Se considera que la creación de este proyecto favorecerá a los moradores aledaños, estimulando la zona en la que se ubica la finca. Actualmente esta zona es rural-urbana por lo que establecer este residencial, impulsará a que familias chiricanas se quieran establecer en este sector de la provincia, estimulando que, en sus alrededores, sean valorizados y haya un mayor aprovechamiento de las áreas de uso público tanto para los futuros residentes como a los residentes aledaños.

En el contexto de este proyecto, es fundamental evaluar los impactos en dos escenarios: "sin proyecto" y "con proyecto". Esta evaluación debe abordar tanto las fases de construcción como las de operación, diferenciando entre impactos ambientales internalizables y no internalizables.

Impactos Ambientales Internalizables: Son aquellos susceptibles de corrección o mitigación, permitiendo restaurar el entorno a un estado cercano al anterior al impacto. Es crucial definir estos impactos durante la evaluación y establecer un Plan de Manejo Ambiental (PMA) efectivo para gestionarlos. Las inversiones asociadas a este plan representan el costo de oportunidad necesario para prevenir el deterioro ambiental en la zona, generando un beneficio significativo al evitar posibles impactos negativos.

Considerar estos escenarios y distinguir entre impactos internalizables y no internalizables permite cuantificar de manera más precisa el valor de las inversiones destinadas a salvaguardar y mejorar el entorno urbano y ambiental. Esto refleja un compromiso efectivo con la sostenibilidad y demuestra una gestión proactiva en la mitigación de impactos, elevando la calidad del proyecto y su contribución al bienestar ambiental y residencial de la zona.

Figura 10-1. Estudio Financiero para Proyectos que no Producen



Fuente: Guía Metodológica General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversiones Pública, Ministerio de Economía y Finanzas, 2022 Panamá, República de Panamá.

Calculando el VAC que es el Valor Actual Costos que lo definen "Es la actualización de todos los flujos futuros de costos de la alternativa seleccionada más las inversiones, bajo el supuesto de una tasa de descuento que refleje el costo social del dinero en el tiempo.

Esta información nos permite comparar alternativas de proyectos en función del Valor Actual de Costos.

La fórmula para el cálculo del VAC es:

$$VAC = I_0 + \sum_{t=1}^{n} \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

Donde:

I_0 : Inversión inicial

C_t: Costos durante el período t

n: Vida estimada del proyecto

i: Tasa Social de Descuento

El CAE es el Costo Anual Equivalente, el cual es el segundo paso después del VAC, y "*permite conocer el costo uniforme por año, referido a una tasa social de descuento que anualiza la inversión al futuro sobre la vida estimada del proyecto. Este indicador al igual que el VAC permite valorar la posibilidad de llevar a cabo el proyecto tomando en consideración solamente el flujo de costos"*. Su fórmula de cálculo es:

$$CAE = VAC\left(\frac{(1+i)^n i}{(1+i)^t - 1}\right)$$

Donde:

I_0: Inversión inicial

C_t: Costos durante el período t

n: Vida estimada del proyecto

i: Tasa Social de Descuento

Métodos de transferencia de beneficios: Esta metodología estima el valor de los servicios ecosistémico mediante el uso de datos e información proveniente de un ecosistema con características y poblaciones beneficiarias similares. Implica transferir los resultados obtenidos de los estudios de valoración existentes para un ecosistema en donde los cambios en la calidad ambiental sean equivalentes.

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

La valoración monetaria de los impactos ambientales cuantifica los beneficios y costos ambientales en términos monetarios, facilitando su integración en decisiones económicas. Entre las metodologías utilizadas destacan el Método de Valoración Contingente, que usa encuestas para estimar la disposición a pagar por mejoras ambientales; el Método de Coste de Viaje, que valora sitios recreativos a través de los costos de acceso; y los Precios Hedónicos, que analizan cómo las características ambientales afectan los precios de mercado de bienes como viviendas. También se emplea el Método de Costos Evitados, que estima beneficios en términos de costos prevenidos, y el Análisis de Beneficio-Costo, que compara todos los beneficios y costos, incluyendo los ambientales. Estas herramientas permiten decisiones más equilibradas, promoviendo el desarrollo sostenible al considerar tanto valores económicos como ambientales.

10.1.1 SELECCIÓN DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO A SER VALORADOS

Al realizar un Estudio de Impacto ambiental se debe considerar claramente las implicaciones que tiene el proyecto sobre algunos de los factores ambientales, por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

En el caso de proyecto, se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

- Que producen modificación en el ambiente
- Que esta modificación debe ser observable y medible.
- Que solo se consideran impactos aquellos derivados de la acción humana que modifican la evolución espontánea del medio afectado.
- Para que la alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significación mínima que justifique su estudio y su medida.

En este sentido para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

a) Que sean impactos directos, de alta o media significancia.

b) Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Para la identificación cualitativa de los impactos ambientales generados por el proyecto se hizo un análisis de estos de acuerdo con los criterios de carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros y que se realizan en la verificación de los impactos ambientales del punto 8.3 y 8.4.

En la siguiente tabla se presenta la valoración que se le dio a los impactos ambientales en el capítulo 8:

Tabla 10-1. Escala y Clasificación de los Impactos Ambientales

NEGATIVOS	
ESCALA	**IMPORTANCIA**
< 25	Baja o Insignificante
25-50	Moderado - Medio
50-75	Superior - Alto
> 75	Muy Alta
POSITIVOS	
ESCALA	**IMPORTANCIA**
<60	Positivo

NEGATIVOS	
ESCALA	**IMPORTANCIA**
>60	Positivo Importante

Fuente: Lago Pérez (2004).

Por consiguiente, se valorarán los impactos negativos con importancia Moderado - Medio (25-50) y Superior – Alto (50 -75); incluyendo los positivos (construcción y operación) que a continuación se presenta:

Tabla 10-2. Valoración de Impactos Ambientales

FASE	MEDIO	VARIABLE AMBIENTAL	IMPACTO ESPERADO	Signo/Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Valor	Importancia
CONSTRUCCIÓN	FISICO	Suelo	Posible contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos (-)	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**-17**	BAJO (-)
			Cambio de uso de suelo (-)	-	2	2	4	4	2	8	1	1	4	1	**-35**	MODERADO (-)
			Generación de procesos erosivos (-)	-	4	2	2	4	4	4	1	1	4	1	**-37**	MODERADO (-)
		Aire	Alteración de la calidad del aire por dispersión de partículas de polvo (-)	-	1	1	4	2	1	4	1	1	4	2	**-24**	BAJO (-)
			Afectación temporal del aire por generación de emisiones gaseosas generadas (-)	-	4	4	4	2	2	4	1	1	1	1	**-36**	MODERADO (-)
		Ruido y vibraciones	Incremento en los niveles de ruidos y vibraciones debido al uso de equipos, vehículos, maquinarias y los trabajadores (-)	-	4	1	2	2	1	4	1	1	1	1	**-27**	MODERADO (-)
		Agua	Alteración del régimen hidrológico (-)	-	2	2	1	4	1	2	1	1	1	1	**-22**	BAJO (-)
			Alteración de la calidad del agua superficial (-)	-	2	4	2	2	2	4	1	1	1	2	**-29**	MODERADO (-)
	BIOLÓGICO	Flora	Pérdida de la cobertura vegetal (-)	-	4	4	4	4	2	4	1	1	4	1	**-41**	MODERADO (-)
		Fauna	Perturbación de la fauna silvestre acuática y terrestre (-)	-	2	2	4	2	2	4	1	1	4	2	**-30**	MODERADO (-)
	SOCIAL	Socioeconómico	Generación de desechos sólidos y líquidos provenientes del proyecto y colaboradores (-)	-	2	1	2	2	1	4	1	1	4	1	**-24**	BAJO (-)
			Molestias de la población por efectos de la construcción del proyecto (-)	-	2	1	2	2	1	2	1	1	1	4	**-22**	BAJO (-)
			Alteración del tráfico vehicular (-)	-	2	1	2	2	1	4	1	1	1	4	**-24**	BAJO (-)
			Accidentes laborales (-)	-	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	**-17**	BAJO (-)
			Aumento de peticiones, quejas y reclamos por parte de las comunidades adyacentes (-)	-	2	1	2	2	1	2	1	1	1	4	**-22**	BAJO (-)
			Generación de empleos directos e indirectos (+)	+	1	1	2	1	1	2	1	1	4	2	**+19**	BAJO (+)
			Incremento de la economía local (+)	+	4	1	4	2	1	2	1	1	1	1	**+27**	MODERADO (+)
		Arqueológico y cultural	Posible afectación a sitios históricos y arqueológicos	-	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	**-19**	BAJO (-)
OPERACIÓN	FÍSICO	Aire	Afectación temporal del aire por generación de emisiones gaseosas generadas (-)	-	1	2	2	1	2	2	1	1	1	4	**-21**	BAJO (-)
			Posible generación de olores molestos producto de la PTAR (-)	-	2	1	2	2	2	2	1	1	1	4	**-23**	BAJO (-)
		Agua	Alteración de fuentes hídricas subterráneas (-)	-	1	1	2	4	2	2	1	1	4	2	**-23**	BAJO (-)
			Alteración de fuentes hídricas superficiales (-)	-	2	1	2	2	2	2	1	1	4	2	**-24**	BAJO (-)
			Alteración de la calidad del agua superficial (-)	-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	**-23**	BAJO (-)
			Alteración del régimen hidrológico (-)	-	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	**-20**	BAJO (-)
			Generación de aguas residuales (-)	-	1	1	2	4	2	2	1	1	1	4	**-22**	BAJO (-)
		Suelo	Disminución de la capacidad de infiltración (-)	-	1	1	1	4	2	4	1	1	1	4	**-23**	BAJO (-)

FASE	MEDIO	VARIABLE AMBIENTAL	IMPACTO ESPERADO	Signo/Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Valor	Importancia
	BIOLÓGICO	Fauna	Perturbación de la fauna silvestre acuática y terrestre (-)	-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	**-23**	BAJO (-)
	SOCIAL	Socioeconómico	Alteración del tráfico vehicular (-)	-	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	**-16**	BAJO (-)
			Soluciones habitacionales en el área (+)	+	4	4	2	2	2	2	1	1	4	2	**+36**	MODERADO (+)
CIERRE	FISICO	Aire	Alteración de la calidad del aire por dispersión de partículas de polvo (-)	-	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	**-24**	BAJO (-)
			Afectación temporal del aire por generación de emisiones gaseosas generadas (-)	-	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	**-24**	BAJO (-)
		Ruido y vibraciones	Incremento en los niveles de ruidos y vibraciones debido al uso de equipos, vehículos, maquinarias y los trabajadores (-)	-	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	**-24**	BAJO (-)
	SOCIAL	Socioeconómico	Generación de desechos sólidos y líquidos provenientes del proyecto y colaboradores (-)	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	**-19**	BAJO (-)
			Alteración del tráfico vehicular (-)	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	**-19**	BAJO (-)

Fuente: Equipo de consultores.

10.1.2. VALORACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS SELECCIONADOS

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado expuestas en el punto 8.5 del presente estudio de impacto ambiental y así estimar según los recursos naturales existentes de acuerdo con el diseño y desarrollo del proyecto, cual pudiera llegar a ser la situación del área con el proyecto ejecutado.

A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos con sus Costos Económicos Ambientales:

Fase Construcción - Medio Físico

- **Cambio en el uso de suelo (-35)**

El área de 11 has + 582.92 (11.0583 ha) que corresponden al proyecto, cuenta con un esquema de ordenamiento territorial. El núcleo urbano de San Pablo Viejo, específicamente en la zona donde está ubicada el proyecto, es principalmente de carácter rural, sin ningún centro industrial característico, pero con algunas urbanizaciones cerca.

La resolución de uso de suelo indica que es agropecuario, por lo cual la capacidad de uso se reducirá debido al proyecto residencial, lo que resultará en una pérdida del 50% de la productividad del suelo[1]. Se presenta una aproximación simplificada:

1. Ingresos Agrícolas Actuales:
   - Ingresos actuales por hectárea = $10,000[2]
   - Ingresos totales actuales = $10,000/ha * 11.0583 ha = **$110,582.92**

2. Pérdida de Ingresos Debido al Cambio en la Capacidad de Uso:
   - Pérdida de ingresos por hectárea = $10,000 * 50% = $5,000
   - Pérdida total de ingresos = $5,000/ha * 11.0583 ha = **$55,291.50**

Valor Total del Impacto "Cambio en el uso de suelo" = $165,874.42

[1] **Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España (MAPA)**. (2020). *Informe sobre el impacto de los cambios de uso del suelo en la productividad agrícola*. Disponible en: www.mapa.gob.es
[2] **Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)**. (2021). *FAO Statistical Yearbook*. Disponible en: www.fao.org

- **Incremento en los niveles de ruido (- 27)**

Los cambios en los niveles de ruido pueden tener efectos significativos en la calidad de vida de las personas, la salud pública y el entorno económico de un área. Este análisis considera los impactos negativos durante la construcción y sus costos asociados.

1. Salud y Bienestar:
   - Estrés y Salud Mental: Exposición prolongada a niveles altos de ruido puede causar estrés, ansiedad y trastornos del sueño.
     Un estudio de la "American Psychological Association" (Asociación Panamericana de Psicología) indica que el tratamiento para el estrés y la ansiedad relacionados con el ruido puede costar $500.00 por persona anualmente[3]. En una comunidad de 16,041 personas (población en el corregimiento de San Pablo[4]), y las personas influenciadas directamente con el proyecto es de 100 personas[5], así el costo total sería **$ 50,000 al año.**
   - Problemas Auditivos: Aumento en la prevalencia de pérdida auditiva y tinnitus.
     El costo promedio del tratamiento para la pérdida auditiva puede ser de $3,000 por persona[6]. Si 100 personas requieren tratamiento[7], el costo total sería **$ 300,000 al año.**

2. Efectos en el Rendimiento Laboral y Académico:
   - Productividad: Niveles altos de ruido pueden reducir la productividad en el lugar de trabajo.
     Una disminución del 10% en la productividad en una empresa con 25 empleados, con un salario promedio anual de $9,600, resultaría en una pérdida de **$ 240,000 anuales.**

El costo por "Incremento en los Niveles de Ruido = $ 540,000.00

- **Afectación temporal del aire por generación de emisiones gaseosas (-36)**

La afectación temporal del aire debido a la generación de emisiones gaseosas puede tener repercusiones significativas en la salud pública, el medio ambiente y la economía local. Este análisis considera los costos y beneficios económicos asociados con la gestión y mitigación de estas emisiones, utilizando referencias de estudios previos y sus valores monetarios para dicho impacto.

[3] Informe de la American Psychological Association (APA)
[4] Censos Nacionales de Población y Viviendas 2023
[5] Muestra de la población encuestada para el componente socioeconómico
[6] Hearing Tracker. (2024). *How much do hearing aids cost in 2024?* Recuperado de hearingtracker.com (Hearing Tracker).
[7] población estimada entre 50 personas de mano de obra directa y 450 personas directamente influenciadas sociales con el proyecto, es decir próximas a las áreas de construcción.

Salud Pública:

- Enfermedades Respiratorias y Cardiovasculares: Exposición a contaminantes como partículas finas (PM2.5), dióxido de nitrógeno (NO2) y ozono (O3) puede causar o agravar enfermedades respiratorias y cardiovasculares.

  Un aumento temporal en los niveles de PM2.5 puede llevar a 150 atenciones[8] por enfermedades respiratorias, con un costo promedio de $100 por atención médica, resultando en **$ 15,000** en costos de atención médica.

El costo por "Afectación Temporal del Aire por Generación de Emisiones Gaseosas" = $ 15,000.00

- **Generación de procesos erosivos (-37)**

El valor económico asociado a la remoción y pérdida de suelos orgánicos superficiales por el incremento de procesos erosivos como impacto ambiental, puede ser complejo y depender de varios factores. Generalmente la remoción de los suelos orgánicos superficiales afecta la capacidad del suelo para las superficies boscosas y gramíneas y que el valor económico de la producción para la ACP previa era de $8,000 por hectárea al año lo cual se utilizará como referencia para este proyecto.

1. Ingresos ACP Previos, según la ha:
   - Ingresos por hectárea = $80,000
   Ingresos totales previos = $80,000/ha * 11.0583 ha = **$884,664**

2. Pérdida de Ingresos Debido a la Remoción de Suelos Orgánicos:
   - La remoción de suelos reduce la productividad en un 30%.
   - Pérdida de ingresos por hectárea = $80,000 * 30% = $24,000.00
   Pérdida total de ingresos = $24,000/ha * 11.0583 ha = **$265,399.2**[9]

Valor Total del impacto "Generación de Procesos Erosivos" = $1,150,063.2

Este es un enfoque simplificado y que los valores reales pueden variar según las condiciones locales y los detalles específicos del proyecto.

[8] Atenciones basadas en la población directamente influenciada
[9] Economía Ambiental y Recursos Naturales, autor Tom Tietenberg, Michael Common, Shabeg S. Rao

- **Alteración de la calidad del agua superficial (-29) (Colinda una quebrada con el terreno**

Para este impacto, hemos considerado algunas acciones directas asociadas a la fase de construcción del proyecto, tales como el movimiento de tierras mediante excavaciones, rellenos, movilización de equipo pesado y residuos domésticos, los cuales pueden producir un cambio significativo en la calidad de las aguas superficiales.

Como dato principal las posibles enfermedades causadas por la contaminación hídrica relacionadas por el aumento de los sólidos suspendido y la turbiedad que pueda provocar la actividad, tomando en consideración el número de habitantes del área de influencia directa y los costos incurridos para atender y curar en una persona enferma, utilizando los indicadores de salud que maneja el Banco Mundial para el período 2011-2015, sobre los gastos de salud desembolsados por un paciente (% del gasto privado de salud), que es de B/.83.20 (año 2014), en los cuales se consideran las gratificaciones y los pagos en especie a los médicos y proveedores de fármacos, dispositivos terapéuticos y otros bienes y servicios destinados principalmente a contribuir a la restauración o la mejora del estado de salud de individuos o grupos de población.

Las proyecciones se realizaron tomando en cuenta la población del corregimiento de San Pablo y así mismo los gastos desembolsados por pacientes, toda vez que al darse una alteración de la calidad del agua podrían generarse enfermedades virales y bacterianas.

Población de San Pablo[10]: 16,041 habitantes

B/.83.20 * 16,041 habitantes = B/. 1,334,611.20

Valor Total del impacto "Alteración de la calidad del agua superficial" = $1,334,611.20

Fase Construcción - Medio Biológico

- **Perdida de la cobertura vegetal (-41)**

Para este impacto recapitularemos lo establecido al momento de valorar el impacto donde las superficies a estimar para este proyecto son; 11 has + 582.92, Superficie de Limpieza y Desarraigue.

Procedemos a establecer la fórmula para la estimación de transferencia de carbono a la atmosfera, haciendo un ajuste para superficie combinada de pastos, rastrojo y bosque, por tanto, utilizaremos un estimado de Carbono por hectárea más conservador en volumen y nos referiremos al estimado

[10] Censos nacionales de población y Vivienda 2000

de **49.33**[11] COton/ha para ser más objetivo contra el valor de un bosque tropical con mayor cobertura y se ajusta más a lo observado en el mapa nacional de carbono de alta fidelidad.

TON (CO2) Transferencia Proyecto = No. has * COton/ha * FtCO2
TON (CO2) Transferencia Proyecto = 11.0583 ha *49.33*3.67
TON (CO2) Transferencia Proyecto = 2,002.006

Las **11.0583 hectáreas** de vegetación que será necesario remover para el desarrollo del proyecto en análisis nos generan **604.68 Toneladas de CO2**, por lo tanto, el costo de la perdida de esta cobertura vegetal se podría calcular según los valores actuales del mercado de CO2 referenciados por SENDECO2 a valores en euros para el mes de julio 2022 estaría por alrededor de 83.75 € equivalente a 84.45 US $ dólares americanos por cada tonelada.

Siendo lo anterior ya podemos calcular el estimado del costo por Pedida de Cobertura Vegetal el cual sería bajo la siguiente ecuación:

Perdida Cobertura Vegetal: TTonCO2*Valor Actual CO2

2,002.006 x 84.45 = US **$ 169,069.47**

Valor Total por el impacto "Perdida de la Cobertura Vegetal": B/. 169,069.47

- **Perturbación de la fauna silvestre acuática y terrestre (-30)**

Podríamos considerar este un impacto intrínseco del desarrollo de proyectos de construcción que por lo general conlleva un grupo de impactos como son fragmentación de hábitats, efecto barrera, efecto de borde y atropellamiento, siendo los dos primeros factores básicamente impactos de apertura de caminos primarios, consideramos que para minimizar el riesgo de atropello durante la construcción por maquinaria del contratista y cualquier afectación en general a la fauna silvestre terrestre que pudiese verse afectada por las actividades del proyecto seria Implementar el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna, lo cual presenta un costo asociado el cual según experiencia del equipo consultor en esta temática en proyectos previos la tarifa de esta actividad por estaría aproximadamente en **B/1000.00** por hectárea, conociendo que el área expuesta a intervención será de **11.0583 Has,** podríamos establecer dicha relación de la siguiente forma:

[11] Respiración de dióxido de carbono de suelo, en bosque tropical húmedo – Gamboa Panamá, Eny Zahily Serran 1, María Núñez, Erick Valleter , Facultad de Ingeniería Civil, Centro Regional de Azuero, Universidad Tecnológica de Panamá , Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica de Panamá.

Vafs= Crrf * Has

Vafs= B/.1,000.00 * 11.0583 Has

Vafs = B/ 11,058.30 x 18 meses = $199,049.40

Valor Total por el impacto "Alteración y/o migración de especies de fauna terrestre": B/ 199,049.40

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

Este punto solo aplica para los estudios categoría II según lo establecido en los contenidos mínimos del Decreto Ejecutivo 1 del 1 de mayo de 2023. Sin embargo, debido a que dentro de los impactos se ubican 2 impactos Sociales Positivos con nivel de significancia: Generación de empleos directos e indirectos, Revalorización de propiedades en el sector, Incremento de ingresos municipales y nacionales. (Etapa de Construcción y operación), se procederá a realizar la Valoración monetaria de los mismos.

Fase de Construcción

- **Incremento en la economía local (+30)**

Cabe anotar que el promotor tiene un techo de inversión aproximado de **B/. 5,836,729.70 (**cinco millones ochocientos treinta y seis mil setecientos veintinueve con 70/100 centavos). Todo lo anterior podríamos valorarlo específicamente como Incremento en la economía local y regional en función del efecto multiplicador.

$$I_E = Inversión\ x\ Efecto\ Multiplicador\ x\ 0.60$$

I_E: $Gasto\ Total\ o\ Producto\ Interno\ Bruto$

$Inversión$: $cantidad\ de\ dinero\ destinado\ a\ la\ compra\ de\ bienes\ de\ capital$

$Efecto\ Multiplicador$: cantidad inicial de gasto o inversión en la economía puede generar un aumento mayor en la producción total de bienes y servicios $= 2$

Se calcula el efecto multiplicador en un 2 lo que significa que por cada unidad de inversión la producción total aumentará en el doble.

$$I_E = Inversión\ x\ Efecto\ Multiplicador\ x\ 0.60$$

$$I_E = \text{B/.}\,5{,}836{,}729.70\ x\ 2\ x\ 0.60$$

El incremento en la economía local según grado de inversión es de:
$ 7,004,075.64

Fase de Operación

- **Soluciones habitaciones en el área (+36)**

El proyecto de construcción de un complejo residencial contempla la venta de 241 viviendas a un costo unitario de $70,000.00 cada uno. Estas casas están diseñadas para satisfacer las necesidades de vivienda de diversos segmentos de la población, ofreciendo una combinación de comodidad, ubicación conveniente y modernas comodidades. La venta de estas viviendas, representan una fuente principal de ingresos para el desarrollo del proyecto y se espera que contribuya significativamente a su rentabilidad.

Cálculos:

1. Cantidad de viviendas: 241

2. Costo por Apartamento: $70,000.00

Para calcular los ingresos totales esperados del proyecto por la venta de viviendas, simplemente multiplicamos la cantidad de viviendas por su costo unitario:

Ingresos esperados = Cantidad de viviendas × Costo por vivienda

= 241 viviendas × $70,000.00/viviendas

= $16,870,000.00 / 4 años = $ 4,217,500.00

Por lo tanto, los ingresos esperados del proyecto por la venta de productos (viviendas) ascienden a $16,870,000.00.

Este cálculo proporciona una estimación de los ingresos totales que se esperan generar a través de la venta de las residencias del complejo residencial Laureles. Es importante tener en cuenta que estos números son hipotéticos y pueden variar en función de factores como la demanda del mercado, los costos adicionales asociados con la construcción y comercialización, entre otros.

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 incorporación de costos y beneficios financieros, sociales y ambientales directos e indirectos en el flujo de fondos de una actividad, obra o proyecto es fundamental para una gestión empresarial sostenible y responsable. Este enfoque, conocido como contabilidad de triple resultado o triple bottom line, considera no solo los aspectos financieros, sino también los impactos sociales y ambientales de las decisiones empresariales. Aquí hay algunas consideraciones clave:

1. Costos Financieros:
   - Incluyen los gastos directos e indirectos asociados con la actividad, obra o proyecto.
   - Ejemplos: costos de inversión, costos operativos, costos de mantenimiento y depreciación de activos.
2. Beneficios Financieros:
   - Incluyen los ingresos directos e indirectos generados por la actividad.
   - Ejemplos: ingresos por ventas, ahorros de costos, ingresos derivados de la eficiencia operativa.
3. Costos Sociales:
   - Incluyen los impactos sociales directos e indirectos de la actividad en la comunidad.
   - Ejemplos: costo de programas de responsabilidad social empresarial, impacto en la salud y bienestar de la comunidad.
4. Beneficios Sociales:
   - Incluyen los impactos positivos en la sociedad derivados de la actividad.
   - Ejemplos: generación de empleo, mejora de la calidad de vida, contribuciones a la educación y salud comunitaria.
5. Costos Ambientales:
   - Incluyen los impactos ambientales directos e indirectos de la actividad.
   - Ejemplos: costos de mitigación de emisiones, costos de gestión de residuos, daños a la biodiversidad.
6. Beneficios Ambientales:
   - Incluyen los impactos positivos en el medio ambiente derivados de la actividad.
   - Ejemplos: uso sostenible de recursos, adopción de tecnologías limpias, conservación de ecosistemas.
7. Incorporación en el Flujo de Fondos:
   - Se debe realizar un análisis integrado que refleje los costos y beneficios en todas las dimensiones (financiera, social y ambiental).
   - La toma de decisiones debe considerar el impacto a largo plazo en los resultados económicos, sociales y ambientales.

8. Indicadores de Sostenibilidad:
   - Utilización de indicadores específicos para evaluar el desempeño en cada dimensión, como huella de carbono, indicadores de equidad social, etc.
9. Informe de Sostenibilidad:
   - Presentación transparente y completa de los resultados, permitiendo a los interesados (stakeholders) comprender el impacto global de la actividad.

La incorporación de estos aspectos en el flujo de fondos no solo contribuye a la sostenibilidad a largo plazo, sino que también puede generar beneficios como la mejora de la reputación corporativa, el acceso a nuevos mercados y la reducción de riesgos asociados a factores sociales y ambientales.

Tabla 10-3. Flujo de fondos para el proyecto

Beneficios /Costos	INVERS	AÑOS FASE DE CONSTRUCCIÓN (1.5 años)		AÑOS FASE DE OPERACIÓN (años)			
	0	1 año	0.5 año	1	2	3	4
FUENTES DE FONDOS							
1. Beneficios							
1.1 Ingresos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2 Valor Monetarios del Impactos Sociales Positivos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Incremento en la Economía Local		7,004,075.64	7,004,075.64	0.00	0.00	0.00	0.00
Soluciones habitacionales del área		0.00	0.00	4,217,500.00	4,217,500.00	4,217,500.00	4,217,500.00
1.3 Valor Monetario de los Impactos Ambientales Positivos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de Fuentes	0.00	7,004,075.64	7,004,075.64	4,217,500.00	4,217,500.00	4,217,500.00	4,217,500.00
Notas: El proyecto no contempla mantenimiento.							
USOS DE FONDOS							
2. Costos							
2.1 Costos de Inversión - Fase de Construcción	5,836,729.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2 Costos de Operación		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.3 Costo de Mantenimiento		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.4 Costos de la Gestión Ambiental - Fase de Construcción		96,615.00	96,615.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5 Valor Monetario de los Impactos Ambientales Negativos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cambio en el uso de suelo		165,874.42	165874.42	0.00	0.00	0.00	0.00
Incremento en los niveles de ruido		1,005,000.00	1,005,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Afectación temporal del aire por generación de emisiones gaseosas		15,000.00	15,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Generación de procesos erosivos		1,150,063.20	1,150,063	0.00	0.00	0.00	0.00
Alteración de la calidad del agua superficial		1,334,611.20	1,334,611.20	0.00	0.00	0.00	0.00
Perturbación de la fauna silvestre acuática y terrestre		199,049.40	199,049.40	0.00	0.00	0.00	0.00
Perdida de la cobertura vegetal		169,069.47	169,069.47	0.00	0.00	0.00	0.00
2.6 Valor Monetario de los Impactos Sociales Negativos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.7 Otros Costos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de Uso de Fondos	5,836,729.70	4,135,282.69	4,135,282.69	0.00	0.00	0.00	0.00
Flujo de Efectivo Neto	-5,836,729.70	2,868,792.95	2,868,792.95	4,217,500.00	4,217,500.00	4,217,500.00	4,217,500.00
INDICADORES							
Valor Presente Neto Económico VANE (10%)	**10,190,851.06**						
Relación Beneficio Costo RBC	**1.783088377**	RBC > 1. El proyecto genera bienestar social, por lo tanto se acepta el proyecto.					
TIRE	**53%**						

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

En atención al cuadro de Contenido Mínimo de los Estudios de Impacto Ambiental Según su Categoría, que se presenta en el Artículo 25 del Capítulo III referente a los Contenidos Mínimos de los Estudios de Impacto Ambiental, es aplicable solamente para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría II y III, por lo que para este estudio no se requiere presentar información referente a este numeral.

CAPÍTULO 11
LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

11 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, FIRMAS, RESPONSABILIDADES.

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

Nombre del Consultor y registro	Firma	Responsabilidad
Zuleika Ibañez Ingeniera Forestal 4-735-1084 IRC-077-2009	Z Ibáñez R 4-735-1084	Coordinadora del Estudio Descripción del proyecto (Cap 4) Identificación de impactos (Cap 8) Plan de manejo ambiental (Cap 9)
Eliecer Castillo Amador Ingeniero en Manejo de Cuencas y Ambiente 1-730-839 DEIA-IRC-039-19	Eliecer Castillo A 1-730-839	Plan de participación ciudadana (Cap 7) Elaboración de mapas para el medio Físico (Cap 5) Monitoreos ambientales (Cap 5)
Dioseneth Joel Aponte Saldaña Biólogo Ambiental 4-757-734 DEIA-IRC-018-2020	Dioseneth Aponte 4-757-734	Descripción del ambiente biológico. Descripción del componente de flora y fauna terrestre-acuática del área (Cap 6)

Yo, Glendy Castillo de Osigian
Notaria Pública Tercera del Circuito de Chiriquí
con cédula 4-728-2468
CERTIFICO

Que la(s) firma(s) estampada(s) de: Zulika del Carmen Ibeñes Rivera #4-735-1084. Eliecer Castillo Arnedo #4-730-839 (X) Lisseneth Joel Aparicio Saldaña #4-757-734

Que aparece(n) en este documento han sido verificada(s) contra fotocopia(s) de la cédula(s) de lo cual doy fe, junto con los testigos que suscriben
David 16 de Julio de 2024

Testigo

Licda. Glendy Castillo de Osigian
Notaria Pública Tercera

Testigo

NOTARIA TERCERA DEL CIRCUITO DE CHIRIQUÍ
El presente cotejo NO implica la validez y eficacia del contenido de este documento ni de su original. (Art. 1739 CC)
Licda. Glendy Castillo de Osigian
REPUBLICA DE PANAMA
NOTARIA TERCERA DEL CIRCUITO

Nombre del Consultor y registro	Firma	Responsabilidad
Jenifer Estefany Escobar Lic. en Saneamiento y Ambiente 8-914-1422 DEIA-IRC-001-2024		Descripción del medio físico (Cap 5.) Descripción del medio socioeconómico (Cap 7). Identificación de impactos (Cap 8). Plan de manejo ambiental (Cap 9).

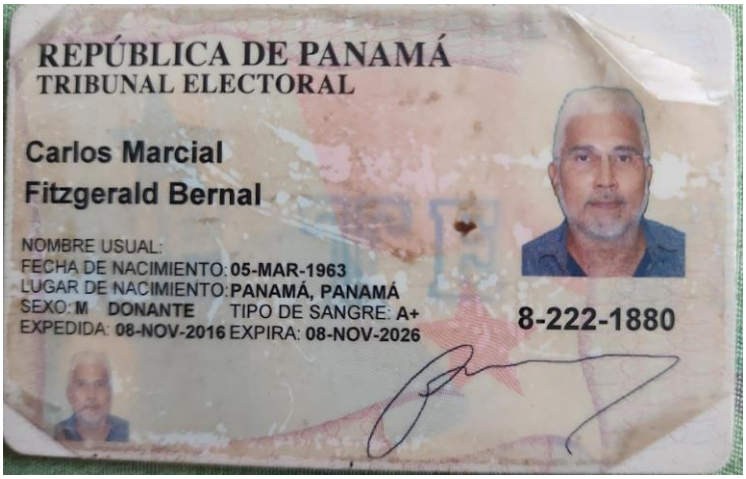
11.2 Lista de nombres, número de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cédula

Nombre del Profesional Cédula	Firma	Responsabilidad
Carlos M. Fitzgerald B Arqueólogo 8-222-1880 Registro No.09-09 DNPH		Informe arqueológico para el proyecto (Cap7)

Yo, JACOB CARRERA S. Notario Primero del Circuito de Chiriquí, con cédula de identidad personal No. 4-703-1164.
CERTIFICO:
Que a solicitud de Olmedo Gonzalez
hemos cotejado la firma en este documento con la copia de cédula y/o pasaporte y a nuestro parecer son iguales.
Chiriquí Jenifer Escobar 8-914-1422 Carlos Fitzgerald 8-222-1880 22 de julio 2024
Testigos Testigos
Lcdo. JACOB CARRERA S.
Notario Público Primero

NOTARIO PRIMERO DEL CIRCUITO DE CHIRIQUÍ
La presente autenticación no implica la validez y eficacia del contenido del presente documento. (Art. 1739 C.C.)

NOTARÍA PRIMERA DEL CIRCUITO REPÚBLICA DE PANAMÁ


REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL
Carlos Marcial
Fitzgerald Bernal
NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 05-MAR-1963
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: M DONANTE TIPO DE SANGRE: A+
EXPEDIDA: 08-NOV-2016 EXPIRA: 08-NOV-2026
8-222-1880

CAPÍTULO 12
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de haber realizado la descripción ambiental (Línea Base) y la identificación y evaluación preliminar de impactos, se concluye que el proyecto de construcción del Residencial Laureles, en el corregimiento de San Pablo Viejo, es viable ambiental y económicamente.

A pesar de haber obtenido valores preliminares de impactos medios o de importancia moderada en factores ambientales (suelo y medio biótico), se estima que los beneficios ofrecidos por el proyecto tienen un mayor peso, ya que permitirán proporcionar una oferta habitacional para el corregimiento y la región.

De igual forma, el proyecto se convierte en un proyecto de gran beneficio para el distrito de David, contribuyendo en el crecimiento general de la economía regional del corregimiento de San Pablo Viejo y a la generación de empleos directos e indirectos en dichos sectores.

12.1 Conclusiones

De acuerdo a la descripción de la obra y sus actividades (Cap. 04), el alcance principal del proyecto consiste en la construcción de un residencial de 11 has +5,898.92 metros cuadrados, los cuales serán desarrollados en 241 lotes residenciales para unifamiliareas acogidos a la norma RBS.

Con los trabajos de levantamiento de la línea base se pudo conocer que:

- El área donde se desarrollará el proyecto corresponde a una zona influenciada prácticamente por la formación Tonosí (TEO-TO) que corresponde al periodo Terciario, grupo Tonosí en la cual predomina las formas sedimentarias y las rocas lutitas y areniscas.
- Las pruebas de estratigrafía, dieron como resultado que los suelos que conforman el área de estudio son tipo arcillo limosos con rocas de oxidación con capacidad de soporte de baja a media y de humedad natural alta.
- Se encontró un suelo limo-arcilloso con algunas rocas saproliticas de oxidación, cuya clasificación según tabla unificada corresponde a un suelo tipo CH: Arcillas inorgánicas de plasticidad media a alta.
- El área de influencia directa del proyecto se ubica dentro de la Cuenca Hidrográfica No. 108 Río Chiriquí localizada hacia el occidente de la provincia de Chiriquí a una distancia superior a los 400 km desde la Ciudad de Panamá. Colindante con el área desarrollable del proyecto, se localiza la Quebrada Sira.
- En el monitoreo de calidad de agua realizado, se obtuvo que para dos (2) parámetros, Coliformes Fecales y Demanda Bioquímica de Oxígeno, los resultados se encuentran

fuera de los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

- A nivel regional, el proyecto se ubica en la región del Pacífico Occidental el cual señala cambio negativo o disminución en la precipitación. Sus cursos de agua desembocan en el Pacífico y sus rangos de precipitación oscilan entre 1,000 y 3,000 mm/año; para el caso del norte de Chiriquí, alcanzan hasta los 6,000 mm/año.
- Del mapa de Vulnerabilidad elaborado por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente, se ubicó las áreas de influencia directa proyecto para poder determinar el índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático, donde se determinó una vulnerabilidad MUY BAJO.
- De acuerdo con los resultados obtenidos para las partículas menores de 10 micrones (PM 10), en el punto monitoreado se obtuvo valores que se encuentran por debajo del promedio anual de los límites establecidos en la Resolución No°21 de 24 de enero de 2023 de la República de Panamá.
- El inventario forestal dio con el resultado de la medición de 117 árboles en el área de desarrollo del proyecto para la Fase I y 41 árboles para la Fase II.
- La especie de herpetofauna estuvo representada por cinco especies, representadas en cinco familias.
- El muestreo de aves dio como resultado nueve especies representadas en cinco órdenes y siete familias, siendo el orden predominante el Orden Paseriformes y Psittaciformes.
- Los mamíferos estuvieron representados por dos especies, representadas en dos familias.
- No se observó diversidad de especies. Solo se observó la presencia de camarón de río (*Macrobrachium amazonicum*).
- Durante la visita de campo no se registraron especies migratorias. Todos los animales fueron observados desplazándose o alimentándose a lo largo del transepto utilizado, muchas de ellas aprovechando las especies de árboles frutales que se encuentran dentro proyecto.
- El 53% de los encuestados indicó que el proyecto tendrá un beneficio de oportunidad laboral, mientras que el 29% señaló que el proyecto tendrá un beneficio de mejor calidad de vida y el 18% restante exteriorizó que el proyecto tendrá un beneficio de oferta habitacional en el área.
- Según la encuesta realizada la mayor cantidad de personas están de acuerdo con la ejecución del proyecto siendo el 76%. Seguido del 13% que no tiene una opinión acerca de la ejecución del proyecto. Finalmente, un 11% se encuentra en desacuerdo con la ejecución del proyecto.
- La población cuenta con mano de obra y con toda la disposición para colaborar con el desarrollo del proyecto.
- Los impactos positivos con importancia moderada a considerar por el proyecto son: el incremento en la economía local y regional y el incremento y ocupación de la mano de

obra. En tanto los impactos negativos de importancia moderada son: el posible deterioro de la calidad físico-química del agua, incremento en la generación de partículas de polvo, posible deterioro de la calidad o contaminación del suelo y aumento de la sedimentación, remoción de la cobertura vegetal y la posible alteración y/o migración de las especies de fauna terrestre y acuática.

- Con la finalidad de manejar, mitigar, recuperar y compensar los impactos provocados por el proyecto se implementarán diferentes medidas de mitigación y la implementación de medidas específicas y planes como son: el pago de la indemnización ecológica y obtención del permiso de tala, medidas para la protección de los recursos hídricos, medidas de manejo para los residuos líquidos y sólidos, medidas para la revisión periódica de los equipos de construcción, medidas para la conservación de la calidad del aire, ruido y vibraciones, medidas para la protección de los suelos, plan de compensación ambiental, plan de atención de quejas y sugerencias, plan de información, comunicación y divulgación, plan de monitoreo, plan de prevención de riesgos, plan de rescate y reubicación de flora y fauna, plan de educación ambiental, plan de contingencia, plan de recuperación ambiental y abandono y plan para la reducción de los efectos del cambio climático y las medidas de protección para los recursos históricos y arqueológicos.

12.2 Recomendaciones

A continuación, se presentan recomendaciones generales para asegurar que se logre una viabilidad ambiental en el desarrollo del Proyecto:

- El promotor deberá implementar el plan de manejo ambiental (PMA), siguiendo todos los lineamientos escritos en este estudio y lo establecido en la resolución ambiental aprobatoria del mismo.

- El promotor, deberá mantener en todo momento una buena comunicación con las comunidades dentro del área de influencia socioeconómica y las autoridades locales del corregimiento de San Pablo Viejo, de manera que cualquier inconformidad o preocupación hacia el bienestar de dichas comunidades sea atendido de forma oportuna.

En cuanto a los impactos identificados en esta evaluación preliminar, las recomendaciones son:

- En todas las actividades de la etapa de construcción/operación y sus acciones, se genera la posibilidad de empleos (impacto positivo) y se incrementa el riesgo de accidentes laborales (impacto negativo). Se recomienda que la generación de empleos (impacto positivo) se amplifique mediante un programa de capacitación y educación ambiental enfocado preferentemente a los pobladores cercanos dentro del área del proyecto y que el riesgo de accidentes (impacto negativo) se mitigue mediante el cumplimiento del plan de prevención de riesgos y accidentes, además del entrenamiento previo y la ejecución de las inducciones de los trabajadores para cada actividad.

- De igual forma, la operación de equipos pesados dentro del área, generará una perturbación de la fauna local, debido a sus actividades intrusivas (remoción de cobertura vegetal, construcción de vías, etc.) como por el incremento en los niveles de ruido asociados al funcionamiento de estos equipos. Además de las medidas señaladas anteriormente, se espera que estos impactos puedan mitigarse a través medidas específicas que se incluyen como son: realizar el mantenimiento adecuado a cada equipo y que se reduzcan los trabajos en el horario nocturno, ya que es en este horario que muchas de las especies silvestres inician sus actividades de alimentación y/o desplazamiento.

- En cuanto a los impactos del medio biótico, en las actividades de preparación del sitio de obra, se incluyen impactos como la afectación de la cobertura vegetal y la alteración y/o migración de especies de fauna terrestre o acuática. Estos impactos podrán mitigarse mediante el programa de rescate y reubicación de fauna y flora previo a la intervención de la maquinaria y compensarse a través de un plan de compensación ambiental con reposición de árboles o compensación monetaria.

- Las comunidades vecinas, deberán recibir trato especial y participativo, en el cual, deberá implementarse un plan de comunicación constante y efectiva, además de la implementación de los mecanismos de atención de quejas y sugerencias. Se deberán mantener los flujos de comunicación abiertos entre la población, el gestor social del proyecto, la empresa constructora y las autoridades dentro del área de influencia directa del proyecto para evitar conflictos sociales, de manera que cualquier descontento, inconformidad o preocupación hacia el bienestar de dichas comunidades sean atendidos de forma oportuna.

- Manejar adecuadamente los desechos y residuos resultantes de las actividades del proyecto, buscando la manera de impulsar el reciclaje respaldados por la guía de reciclaje de MiAmbiente, y a su vez, instruir a la población con el plan de capacitación y educación ambiental para que minimicen su producción de desechos y los generados sean compilados adecuadamente, sin afectar los componetes del suelo y agua.

CAPÍTULO 13
BIBLIOGRAFÍA

13. BIBLIOGRAFÍA

Con objeto de describir las fuentes de información utilizadas, se presentan las siguientes:

- ✓ ANGEHR, G. 2010. Guías de Aves de Panamá.
- ✓ CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ. 2023 – Censo Nacional de Población y Vivienda. Dirección de Estadísticas y Censo. Año 2023.
- ✓ CORREA, M., C. GALDAMES Y M. DE STAPF. 2004. Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá Universidad de Panamá, Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. Impreso en Colombia, Quebecor World Bogotá, S. A. 599 pp.
- ✓ DECRETO DE GABINETE Nº 252, DE 30 DE DICIEMBRE DE 1971 "Por la cual se crea el Código de Trabajo".
- ✓ DECRETO EJECUTIVO N°1 DE MARZO DE 2023 "Que reglamenta el proceso de evaluación de impacto ambiental y se dictan otras disposiciones".
- ✓ DECRETO EJECUTIVO N°2 DE MARZO DE 2024 "Que modifica y adiciona disposiciones al DE 1 de marzo de 2023 que reglamenta el proceso de evaluación de impacto ambiental y se dictan otras disposiciones".
- ✓ DECRETO EJECUTIVO N°306 DE 4 DE SEPTIEMBRE DE 2002 - "Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales", modificada a su vez por el Decreto Ejecutivo N° 1 de 15 de enero de 2004, "Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales"
- ✓ DECRETO EJECUTIVO Nº143, DE 29 DE SEPTIEMBRE DE 2006, "Por el cual se adopta el Texto Único de la Ley Nº 26 de 29 de enero de 1996, adicionada y modificada por el Decreto Ley Nº 10 de 22 de febrero de 2006".
- ✓ DECRETO EJECUTIVO NO. 2, DE 14 DE ENERO DE 2009, "Por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos"
- ✓ EDUARDO CAMACHO Y BELÉN BENITO. 2008 - Evaluación de la Amenaza Sísmica en Panamá.

- ✓ INSTITUTO DE GEOCIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ. Red Sismológica Nacional. www.igc.up.ac.pa– Red Sismológica Nacional.
- ✓ LEY N° 188 DE DICIEMBRE DE 2020 – "Que crea la Comarca Naso Tjer Di"
- ✓ LEY N°37 de 2 de agosto de 2016 – "Que establece la consulta y consentimiento previo, libre e informado a los pueblos indígenas".
- ✓ LEY N°8 DE 25 DE MARZO DE 2015, - "Que crea el Ministerio de Ambiente y modifica la Ley 41 de 1998, General de Ambiente, la Ley 44 de 2006, que crea la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones.
- ✓ LEY Nº 61 DE 26, DE OCTUBRE DE 2009 – "Que reorganiza el Ministerio de Vivienda y establece el Vice Ministerio de Ordenamiento Territorial".
- ✓ LEY Nº 6, DE 01 DE FEBRERO DE 2006 - "Que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones".
- ✓ LEY Nº 6, DE 4 DE ENERO DE 2008 "Por la cual se aprueba el Convenio sobre la Seguridad y la Salud en la Construcción", 1988 (Núm. 167), adoptado por la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el 20 de junio de 1988.
- ✓ LEY Nº 41 DE 1 DE JULIO DE 1998 – "General de Ambiente de la República de Panamá"
- ✓ LEY Nº 1 DE 3 DE FEBRERO DE 1994 - "Por la cual se dicta la Legislación Forestal de la República".
- ✓ LEY Nº 14 DE 5 DE MAYO DE 1982 - "Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación".
- ✓ LEY N° 36 DE 17 DE MAYO DE 1996 - "Sobre emisiones vehiculares y su reglamento establecido en el Decreto Ejecutivo N° 255 de 18 de diciembre de 1998, que dispone en su Capítulo II, titulado "Del control de emisiones en los vehículos automotores accionados por motor de combustión interna" Ratificado en la República de Panamá a través de la Ley N° 17 de 31 de octubre de 1979.
- ✓ MCKAY, ALBERTO. 1998- Geografía de Panamá. Volumen III. Medio Ambiente Natural y Recursos. Universidad de Panamá – Centro de Investigaciones de la Facultad de Humanidades, Panamá.

- ✓ MEDUCA. Listado de Centros Educativos del Distrito de David
- ✓ MIAMBIENTE. Atlas Ambiental de la República de Panamá. 2010.
- ✓ MILCIADES SAMANIEGO. 2002 - Guía Técnica de Inventarios Forestales "Fortalecimiento Institucional de Información Geográfica de la ANAM para la Evaluación y Monitoreo de los Recursos Forestales de Panamá con miras a su Manejo Sostenible.
- ✓ MINISTERIO DE AMBIENTE. 2020. Guía Técnica de cambio climático para proyectos de infraestructura de inversión pública. Dirección de Cambio Climático
- ✓ MINISTERIO DE AMBIENTE. ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO, 2030-2050-2070, SEGUNDA FASE. 2022.
- ✓ MINISTERIO DE SALUD. (2022). Boletín estadístico anuario. Dirección de Planificación, Departamento de Registro y Estadísticas de Salud. Panamá: Ministerio de Salud.
- ✓ MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS. 2002 - Dirección Nacional de Administración de Contratos. Especificaciones Ambientales. MOP. Panamá.
- ✓ REGLAMENTO TÉCNICO DGNTI-COPANIT 35 – 2000 Agua, descarga de Efluentes Líquidos directamente a cuerpos y masas de agua Superficiales y Subterráneas.
- ✓ RESOLUCIÓN N° AG – 0051 DE 2008 – "Que aprueba la Lista Nacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna".
- ✓ RESOLUCIÓN JD-005-98. "Por el cual se reglamenta la Ley 1 del 3 de febrero de 1994, y se dictan otras disposiciones. ANAM".
- ✓ RIDGELY, ROBERT Y GWYNNE, 2005 - Guía de las Aves de Panamá. Editorial Universidad de Princeton/ANCÓN y Sociedad Audubon de Panamá.
- ✓ UICN. 2010. Lista roja de especies amenazadas.

Bibliografía del Inventario de Flora y Fauna

- ✓ Aranda, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. Primera edición. Instituto de Ecología. Xalapa, Ver. México. 212 pp.
- ✓ ARAP (Autoridad Nacional del Ambiente, Panamá). 2011. Guía para la identificación de peces de interés Comercial para el pacífico de Panamá. Dirección de Investigación y Desarrollo. Documento Técnico de Pesca. Ciudad de Panamá, Panamá. 98 pp.
- ✓ Köhler, G. 2008. Reptiles of Central America, 2nd ed. Herpeton, Verlag Elke Köhler, Offenbach, Germany.
- ✓ Köhler, G. 2011. Amphibians of Central America. Herpeton, Verlag Elke Köhler, Offenbach, Germany.
- ✓ Loftin, H.G. 1965. The geographical distribution of freshwater fishes of Panamá. Ph.D. Diss; Florida StateUniversity, Tallahassee.255 p.
- ✓ Maldonado-Ocampo, J.A., Usma, J.S., Villa-Navarro, F.A., Ortega-Lara, A., Prada-Pedreros, S., Jiménez, L.F., Jaramillo-Villa, U., Arango, A., Rivas, T., Sánchez, G.C. 2012. Peces dulce acuícolas del Choco biogeográfico de Colombia. WWF Colombia, Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt, Universidad de Tolima, Autoridad de Acuicultura y Pesca, Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá.
- ✓ McCafferty, W. 1981. Aquatic Entomology. Boston: Science Books International. 448 p.
- ✓ McLarney, W., Mafla, M., Arias, A. & D. Bouchonnet.2010.Amenazas a la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas en el sitio de patrimonio mundial La Amistad por las propuestas de represas hidroeléctricas, Panamá – Costa Rica. UNESCO WorldHeritageCommittee.

Bibliografía de Prospección Arqueológica

Baudez, Claude F., Nathalie Borgnino, Sophie Laligant y Valérie Lauthelin. 1993. Investigaciones arqueológicas en el delta del Diquís. Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos (CEMCA) y Delegación Regional de Cooperación Científica y Técnica en América Central (DRCSTE). Paris: Ministère des Affaires Étrangères.

Behling, Hermann. 2000. "A 2860-year high-resolution pollen and charcoal record from the Cordillera de Talamanca in Panama: a history of human and volcanic forest disturbance", The Holocene, vol.10, No.3,
pp. 387-393.

Brizuela Casimir, Alvaro. 2003. "Informe final de la consultaría del patrimonio cultural en el oriente chiricano". Consultoría realizada para PRONAT en coordinación con la DNPH-INAC. Informe en archivos de la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico, INAC.

Castillero Calvo, Alfredo. 1995. Conquista, evangelización y resistencia: ¿triunfo o fracaso de la política indigenista?. Panamá: Editorial Mariano Arosemena, INAC.

____, director y editor. 2004. Historia General de Panamá. Tres Volúmenes. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.

Cooke, Richard G. 1976. "Panamá: Región Central", Vínculos, vol.2, No.1, pp.122-140. San José de Costa Rica.

____. 1984a. "Archaeological Research in Central and Eastern Panama: A Review of Some Problems", en The Archaeology of Lower Central America, editado por F. Lange & D.Z. Stone, pp.263-302. Albuquerque: University of New Mexico Press.

____.1984b. El rescate arqueológico en Panamá: Historia, análisis y recomendaciones. Colección El Hombre y su Cultura, 2. Dirección Nacional del Patrimonio Histórico. Panamá: Impresora de la Nación

____.1991. "El período precolombino", en Visión de la nacionalidad panameña, suplemento especial publicado por La Prensa, pp. 3-6. Panamá: La Prensa, edición del 8 de agosto de 1991.

__.1998. "Subsistencia y economía casera de los indígenas precolombinos de Panamá", en A.Pastor, editor, Antropología panameña: Pueblos y culturas, pp. 61-134. Colección de Libros de la Facultad de Humanidades, Tomo 1. Panamá: Editorial Universitaria.

Cooke, R.G. & A.J. Ranere.1992a. The origin of wealth and hierarchy in the Central Region of Panama (12,000-2000 BP), with observations on its relevance to the history and phylogeny of Chibchan-speaking polities in Panamá and elsewhere, en Wealth and Hierarchy in the Intermediate Area, editado por F.Lange, pp. 243-316. Washington: Dumbarton Oaks.

____. 1992b. Prehistoric Human Adaptation to the Seasonally Dry Forests of Panama. World Archaeology, 24(1): 114-133.

Cooke, R.G. & L.A. Sánchez. 1997. "Coetaneidad de la metalurgia, artesanías de concha y cerámica pintada en Cerro Juan Díaz, Gran Coclé, Panamá". Boletín Museo del Oro, No. 42:57-85. Colombia.

__. 2004. "Panamá prehispánico", en Historia General de Panamá, dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I, pp. 3-46. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.

Corrales Ulloa, Francisco. 2000. An evaluation of long term cultural change in Southern Central

America: The ceramic record of the Diquís Archaeological Subregion, Southern Costa Rica. Tesis de Doctorado, Department of Anthropology, Universidad de Kansas, Lawrence.

Haberland, Wolfgang. 1976. "Gran Chiriquí", Vínculos, vol.2, No.1, pp.115-121. San José de Costa Rica.

___. 1984. "The Archaeology of Greater Chiriqui", en The Archaeology of Lower Central America, editado por F. Lange & D.Z. Stone, pp.233-254. Albuquerque: University of New Mexico Press.

Herrera Villalobos, Anayensy y Francisco Corrales Ulloa. 2003. "Ni Kira: gente antigua en el Coto Colorado", Vínculos, vol.26 (2001), Nos. 1-2, pp. 79-112. San José: Imprenta Nacional.

Hoopes, John. 1996. "Settlements, Subsistence, and the Origins of Social Complexity in Greater Chiriqui: A Reappraisal of the Aguas Buenas Tradition", en Paths to Central American Prehistory, editado por F.W. Lange, pp. 15-48. Boulder: University Press of Colorado.

Künne, Martin. 2003. "Arte rupestre de Panamá", en Arte rupestre de México oriental y Centro América, editado por M. Künne y M. Strecker, pp. 223-239. Indiana, Suplemento 16. Berlín: Ibero-Amerikanisches Institut / Preussischer Kulturesitz.

Linares, Olga F. 1977. "Adaptive Strategies in Western Panama". World Archaeology vol 8, No.3, pp. 304-319.

_____. 1980. "The Ceramic record: Time and Place". En Adaptive Radiations in Prehistoric Panama, editado por Olga F. Linares and Anthony J. Ranere, Pp. 81-117. Peabody Museum Monographs, No. 5. Cambridge: Harvard University.

Linares, Olga F. y Anthony J. Ranere, editores. 1980. Adaptive Radiations in Prehistoric Panama. Peabody Museum Monographs, No. 5. Cambridge: Harvard University.

Linares, Olga F. y Payson D. Sheets. 1980. "Highland Agricultural Villages in the Volcan Baru Region", en Adaptive Radiations in Prehistoric Panama, editado por Olga F. Linares and Anthony J. Ranere, pp. 44-55. Peabody Museum Monographs, No. 5. Cambridge: Harvard University

Linares de Sapir, Olga F. 1968. Cultural Chronology of the Gulf of Chiriquí, Panamá. Smithsonian Contributions to Anthropology. Volume 8. Washington.

Ranere, Anthony J. 1972. "Ocupación pre-cerámica en las tierras altas de Chiriquí", en Actas del II Simposium nacional de antropología, arqueología y etnohistoria de Panamá. Pp. 197-207. Centro de Investigaciones Antropológicas de la Universidad de Panamá y Dirección del Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura y Deportes (INCUDE). Panamá: Imprenta Universitaria.

_____. 1980. "The Preceramic Shelters of the Talamanca Range", en Adaptive Radiations in

Prehistoric Panama, editado por Olga F. Linares and Anthony J. Ranere, pp. 16-43. Peabody Museum Monographs, No. 5. Cambridge: Harvard University.

Sheets, Payson D. 1980. "The Volcan Baru Region: A Site Survey", en Adaptive Radiations in Prehistoric Panama, editado por Olga F. Linares and Anthony J. Ranere, Report No.2. Pp. 267-275. Peabody Museum Monographs, No. 5. Cambridge: Harvard University.

Shelton, Catherine N. 1995. "A recent perspective from Chiriqui, Panama", Vínculos, vol 20, No.2, pp.79- 101.

Spang, S., E.J. Rosenthal y O. Linares. 1980. "Ceramic classes from the Volcán Barú sites", en Adaptive Radiations in Prehistoric Panama, editado por Olga F. Linares and Anthony J. Ranere. Report No.9. , Pp. 353-371. Peabody Museum Monographs, No. 5. Cambridge: Har

CAPÍTULO 14
ANEXOS

CAPÍTULO 14.1
COPIA DE SOLICITUD DE EVALUACIÓN DE IMPACTO
COPIA DE CÉDULA DEL PROMOTOR

Panamá, 15 de julio de 2024

Licenciada
Graciela Palacios
Directora de Evaluación
De Impacto Ambiental
MINISTERIO DE AMBIENTE DE PANAMÁ
En su despacho

Respetada Licenciada Palacios:

Por este medio, yo, **ROSARIO ESTELA GONZALEZ GUTIERREZ**, mujer, panameña, mayor de edad, portadora de la cédula de identidad personal **4-705-91** actuando en mi condición de Representante Legal de la Sociedad Anónima **SAN PABLO DEVELOPMENT GROUP, S.A**, persona jurídica inscrita en Sección de Micropelículas Mercantil del Registro Público (Folio N°155725363), me permito presentarle la solicitud formal de evaluación del Estudio de impacto ambiental categoría II para el proyecto: **"RESIDENCIAL LAURELES, CORREGIMIENTO DE SAN PABLO VIEJO, DISTRITO DE DAVID"**, el cual se desarrollará en el corregimiento de San Pablo Viejo, en el distrito de David, en la provincia de Chiriquí.

El proyecto se desarrollará en las Fincas con folio real 21758 y 30453327 ambas con el código de ubicación 4510, propiedad de la sociedad San Pablo Development Group, S.A.

El documento contiene las partes establecidas según los contenidos mínimos para esta categoría de Estudio del Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023, y, el Decreto Ejecutivo No. 2 de 27 de marzo de 2024 que modifica y adiciona disposiciones al decreto ejecutivo no. 1 de 2023; que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones, y __854_____ fojas.

En adición a lo antes citado, hacemos de su conocimiento:

1. Que el documento que contiene el presente Estudio de Impacto Ambiental, consta de (14) capítulos, tal cual como lo dispone el Decreto Ejecutivo N°2 del 27 de marzo de 2024, con un total de ____854_____ fojas, incluyendo anexos y separadores.
2. Que el estudio de impacto ambiental fue preparado por:
    - Ing. Zuleika Ibáñez, registro de consultor: IRC-077-2009
    - Ing. Eliecer Castillo Amador, registro de consultor: IRC-039-2019
    - Lic. Dioseneth Joel Aponte, registro de consultor: IRC-018-2020
    - Ing. Jenifer Estefany Escobar, registro de consultor: IRC-001-2024.

3. Que las notificaciones y la información de contacto del promotor son:

    Nombre: Ing. Astrid Vega

    Dirección: PH. Pacific Plaza, Local No. 6 David, Chiriquí

    Número telefónico: 6679-6935

    Correo electrónico: proyectos0@inurbansa.net

Adjuntamos a la presente, un (1) ejemplar original impreso y dos (2) copias en formato digital del Estudio de Impacto Ambiental, para su respectiva evaluación, incluyendo los siguientes documentos:

1. Copia de cédula notariada del Promotor.
2. Paz y salvo expedido por el Ministerio de Ambiente, original y vigente.
3. Certificado de existencia del Promotor

4. Certificados de las Fincas donde se desarrollará el proyecto
5. Recibo de pago para los trámites de evaluación emitidos por el Ministerio de Ambiente.
6. Demás documentos técnicos y legales indicados en el contenido mínimo del EsIA.

Lo anterior, según fundamento legal basado en el Decreto Ejecutivo N°2 del 27 de marzo de 2024, que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023, que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

En espera de que vuestra entidad le confiera pronta atención a la evaluación del presente Estudio de Impacto Ambiental, nos es grato quedar de usted.

Atentamente,

ROSARIO ESTELA GONZALEZ GUTIERREZ
REPRESENTANTE LEGAL
SAN PABLO DEVELOPMENT GROUP, S.A

REPÚBLICA DE PANAMA
NOTARIA SEGUNDA DE CIRCUITO
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Yo, Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez
Notaria Pública Segunda del Circuito de Chiriquí con cédula 4-722-6
CERTIFICO
Que la(s) firma(s) estampada(s) de: Rosario Estela Gonzalez 4-706-91
Que aparece(n) en este documento han sido verificada(s) contra fotocopia(s) de las cédula(s) de lo cual doy fe,
junto con los testigos que suscriben.
David 15 de julio de 2024
Testigo
Testigo
Licda. Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez
Notaria Pública Segunda

NOTARÍA SEGUNDA-CHIRIQUÍ
Esta autenticación no implica responsabilidad en cuanto al contenido del documento

REPÚBLICA DE PANAMÁ
NOTARIA SEGUNDA DE CIRCUITO
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ



Yo, Licda. Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez Notaria Pública Segunda del Circuito de Chiriquí con cédula de identidad personal Número 4-722-6

CERTIFICO: Que he comparado y cotejado esta copia fotostática con su original que ha sido presentado y la he encontrado en un todo conforme al mismo.

David, 15 de _____ de _____

Licda. Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez
Notaria Pública Segunda



REPÚBLICA DE PANAMÁ
NOTARIA SEGUNDA DE CIRCUITO
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

CAPÍTULO 14.2
COPIA DE PAZ Y SALVO

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL | MINISTERIO DE AMBIENTE

República de Panamá

Ministerio de Ambiente

Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo

Nº 241371

Fecha de Emisión:	19	07	2024	Fecha de Validez:	18	08	2024
	(día / mes / año)				(día / mes / año)		

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

SAN PABLO DEVELOPMENT GROUP, S.A.

Representante Legal:

ROSARIO E. GONZALEZ

Inscrita

Tomo	Folio	Asiento	Rollo
	155725363		
Ficha	**Imagen**	**Documento**	**Finca**

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado _____

Director Regional

REPÚBLICA DE PANAMÁ | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL CHIRIQUÍ
OFICINA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

Ministerio de Ambiente

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

Dirección de Administración y Finanzas

Recibo de Cobro

No. 4048004

Información General

Hemos Recibido De	SAN PABLO DEVELOPMENT GROUP, S.A. / 155725363	Fecha del Recibo	2024-7-19
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		1.3.2.2	Evaluaciones de Estudios Ambientales, Categoría II	B/. 1,250.00	B/. 1,250.00
1		3.5	Paz y Salvo	B/. 3.00	B/. 3.00

Monto Total **B/. 1,253.00**

Observaciones

PAGO POR EIA CAT II, PROYECTO RESIDENCIAL LAURELES, CORREGIMIENTO DE SAN PABLO NUEVI, DISTRITO DE DAVID, R/L ROSARIO ESTELA GONZALEZ, MAS PAZ Y SALVO.

Día	Mes	Año	Hora
19	07	2024	02:21:15 PM

Firma

Nombre del Cajero Marcelys Marín



IMP 1

CAPÍTULO 14.3
COPIA DE CERTIFICADO DE EXISTENCIA DE PERSONA JURÍDICA

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: MONICA ZULAY SILVERA CASTRO
FECHA: 2024.07.03 15:50:05 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: CHIRIQUI, PANAMA

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD
261240/2024 (0) DE FECHA 28/jun./2024
QUE LA PERSONA JURÍDICA

SAN PABLO DEVELOPMENT GROUP, S.A.
TIPO DE PERSONA JURÍDICA: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) **FOLIO Nº 155725363,** DESDE EL LUNES, 1 DE AGOSTO DE 2022

- QUE LA PERSONA JURÍDICA SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:
SUSCRIPTOR: JINETTE ESTELA REYES SAMUDIO
SUSCRIPTOR: GENEROSO HUMBERTO OLMOS CASTRELLON
DIRECTOR: ROSARIO ESTELA GONZALEZ GUTIERREZ
DIRECTOR: XENIA GINEVA MASSA GUTIERREZ
DIRECTOR: YOLANDA ESTELA PITTI ATENCIO
PRESIDENTE: ROSARIO ESTELA GONZALEZ GUTIERREZ
SECRETARIO: XENIA GINEVA MASSA GUTIERREZ
TESORERO: YOLANDA ESTELA PITTI ATENCIO

AGENTE RESIDENTE: OLMOS Y OLMOS ABOGADOS

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ: PRESIDENTE, EN SU AUSENCIA LA SECRETARIA Y EN AUSENCIA DE TODOS LOS ANTERIORES LA TESORERA.

- QUE SU CAPITAL ES DE ACCIONES SIN VALOR NOMINAL

- DETALLE DEL CAPITAL: EL CAPITAL SOCIAL ESTARA REPRESENTADO EN 100 ACCIONES COMUNES, NOMINATIVAS SIN VALOR NOMINAL

ACCIONES: NOMINATIVAS

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA

- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , DISTRITO DAVID, PROVINCIA CHIRIQUÍ

- DETALLE DEL PODER: SE OTORGA PODER A FAVOR DE ROSARIO ESTELA GONZALEZ GUTIERREZ (CÉDULA 4-705-91) SIENDO SUS FACULTADES PODER ESPECIAL: PARA QUE EN NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DE LA SOCIEDAD, NEGOCIE Y VENDA LOS LOTES DE TERRENO Y LAS MEJORAS SOBRE ELLOS CONSTITUIDAS SOBRE LAS FINCAS: 21758 Y 30453327, AMBOS CON CODIGO DE UBICACIÓN 4510, QUEDA FACULTADA PARA SEGREGAR LOS LOTES QUE SURJAN . PARA NEGOCIAR, FIJAR Y COBRAR EL PRECIO DE VENTA DE LOS LOTES Y LAS MEJORAS SOBRE ELLAS CONSTRUIDAS. QUEDA AUTORIZADA PARA FIRMAR LOS CONTRATOS DE PROMESA DE COMPRAVENTA Y DE COMPRA DE LOS LOTES Y LAS MEJORAS SOBRE ELLAS CONSTRUIDAS. ENTRE OTRAS FACULTADES.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MARTES, 2 DE JULIO DE 2024 A LAS 9:11 A. M..
NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404680359

Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página
o a través del Identificador Electrónico: 36B0EE47-A2DE-41A8-83F9-E4EAA646E34C
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

CAPÍTULO 14.4
COPIA DE CERTIFICADO DE PROPIEDADES, NO MAYOR DE SEIS MESES QUE VALIDE TENENCIA DEL TERRENO

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: MONICA ZULAY
SILVERA CASTRO
FECHA: 2024.07.03 15:52:27 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: CHIRIQUI, PANAMA

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 261244/2024 (0) DE FECHA 28/jun./2024.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) DAVID CÓDIGO DE UBICACIÓN 4510, FOLIO REAL Nº 30453327 UBICADO EN CORREGIMIENTO SAN PABLO VIEJO, DISTRITO DAVID, PROVINCIA CHIRIQUÍ CON UNA SUPERFICIE INICIAL DE 7 ha 7168 m² 69 dm² Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 7 ha 7168 m² 69 dm² CON UN VALOR DE B/.1,000.00 (MIL BALBOAS) Y UN VALOR DE TERRENO DE B/.1,000.00 (MIL BALBOAS). **MEDIDAS Y COLINDANCIAS: NORTE:** COMPRENDEN LOS PUNTOS, DEL PUNTO 51 AL PUNTO 1, QUE COLINDAN ESTOS PUNTOS CON RESTO LIBRE DEL FOLIO 21758 – 4510, PROPIEDAD DE SAN PABLO DEVELOPMENT GROUP, S.A. **ESTE:** COMPRENDE DEL PUNTO 1 AL PUNTO 7 Y COLINDAN CON ESTOS PUNTOS CON CALLE DE ASFALTO HACIA SAN CARLOS; **SUR:** COMPRENDE DEL PUNTO 1 AL PUNTO 7 AL PUNTO 13, COLINDA CON CALLE DE ASFALTO; DEL PUNTO 13 AL PUNTO 32 Y COLINDAN CON FINCA 40599 – 4510, PROPIEDAD DE BLADIMIR MUÑOZ GONZALEZ , DEL PUNTO 32 AL 37 COLINDAN ESTOS PUNTOS CON TERRENOS NACIONALES OCUPADOS POR ADRIANO LEZCANO. **OESTE:** COMPRENDE DEL PUNTO 37 AL PUNTO 51, COLINDAN ESTOS PUNTOS CON QUEBRADA CIRA Y TERRENOS NACIONALES OCUPADOS POR MAXIMO MIRANDA PITTY. **NÚMERO DE PLANO:** 04-06-10-97491. **FECHA DE INSCRICPCION: 24/10/2023.**

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

SAN PABLO DEVELOPMENT GROUP, S.A. (RUC 155725363-2-2022) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRE (PREDIO SIRVIENTE): TIPO DE SERVIDUMBRE: - FLUVIAL - DERECHO DE VÍA ACTUAL . DESCRIPCIÓN DE LA SERVIDUMBRE: SE CONSTITUYE SERVIDUMBRE FLUVIAL, QUEBRADA CIRA Y COMO LO INDICA EL PLANO, Y SELLO DEL MINISTERIO DE AMBIENTE SECCIÓN SEGURIDAD HÍDRICA. EL LOTE TIENE UN ÁREA AFECTADA POR DERECHO DE VÍA ACTUAL 1,067 MTS2- 50 DEC2., ÁREA ÚTIL 7 HAS-6101 MTS2-19 DEC2

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MARTES, 2 DE JULIO DE 2024 9:17 A. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404680352

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: MONICA ZULAY SILVERA CASTRO
FECHA: 2024.07.03 15:47:57 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: CHIRIQUI, PANAMA

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 261232/2024 (0) DE FECHA 28/jun./2024.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) DAVID CÓDIGO DE UBICACIÓN 4510, FOLIO REAL Nº 21758 (F) UBICADO EN CALLE 9 BARRIADA 9, CORREGIMIENTO SAN PABLO VIEJO, DISTRITO DAVID, PROVINCIA CHIRIQUÍ CON UNA SUPERFICIE INICIAL DE 16 ha 8639 m² 33 dm² Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 6 ha 3600 m² 36 dm² CON UN VALOR DE B/.20,000.00 (VEINTE MIL BALBOAS) Y UN VALOR DE TERRENO DE B/.20,000.00 (VEINTE MIL BALBOAS) EL VALOR DE TRASPASO ES B/.20,000.00 (VEINTE MIL BALBOAS). **MEDIDAS Y COLINDANCIAS:** NORTE: CARRETERA A SAN CARLOS Y LA CARRETERA INTERMERICANA Y CAMINO A LA CARRETERA INTERAMERICANA. SUR: CESAR MUÑOZ, QUEBRADA CIRA Y ADRIANO LEZCANO. ESTE: CARRTERA A SAN CARLOS Y A LA CARRETERA INTERAMERICANA. OESTE: MAXIMO MIRANDA PITTY, QUEBRADA CIRA, Y CAMINO A LA CARRETERA INTERAMERICANA. FECHA DE INSCIPCION: 09/08/1983.

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

SAN PABLO DEVELOPMENT GROUP, S.A. (RUC 155725363-2-2022) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD FCHA QUE ADQUIERE EN: 01/12/2022.

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

RESTRICCIONES: 09-MAY-2016 REGISTRO PUBLICO FINX012003:39 PM CONSULTA DE FINCAS FINT0122 NUM. FINCA: 21758 ROLLO COMPL.: 1326 ASIENTO COMPL.: 2 DOCUMENTO: 1 COD. DIRECCION: 4510 FECHA INSCR.: 09/08/1983. NUM.DOCUMENTO REG:DATOS DE LA ESCRITURA FECHA: 00/00/0000 NUMERO :NOTARIA: PROVINCIA: NOTARIA: - DESCRIPCION - ESTA VTA QUEDA SUJETA A LO DISPUESTO EN LOS ART.70,71,72,140 141,142 Y 143 DEL CODIGO AGRARIO,164 DEL CODIGO ADMINISTRA- TIVO Y 4TO. DEL DECRETO DE GABINETE 35 DEL 6/12/69.SE ADVIER TE AL COMPRADOR QUE ESTA EN LA OBLIGACION DE DEJAR UNA DISTANCIA DE 25MTS POR LO MENOS DESDE LA CERCA DE LA PARCELA DE TERRENO ADJUDICADO,HASTA EL EJE DE LA CARRETERA A SAN CARLOS Y A LA CARRETERA INTERAMERICANA,CON EL CUAL COLINDA POR EL LADO NORTE Y ESTE Y UNA DIST.DE 10MTS POR LO MENOS DESDE LA CERCA DE LA PARCELA DE TERRENO ADJUDICADO. PARA DEMAS RESTRICCIONES VEASE ROLLO COMPLEMENTARIO. OBSERVACIONES: LA PRESENTE RESTRCICION SE PRACTICA EL DIA DE HOY 9 DE MAYO DE 2016 EN ATENCION A QUE SE ESTABLECIERON COMO MARGINAL SOBRELA FINCA CUANDO LO CORRECTO ERA A TRAVES D EUN ASIENTO DE RESTRICCIONES POR ELLO SE OBVIA EN LA MIGRACIÓN Y SE CORRIGE A TRAVES DELA PRESENTE INSCRIPCIÓN.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MARTES, 2 DE JULIO DE 2024 8:52 A. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404680356

CAPÍTULO 14.4.1
ANUENCIAS O AUTORIZACIONES PARA EL USO DE FINCA Y COPIA DE CÉDULA DEL PROPIETARIO (NO APLICA)