

**REPÚBLICA DE PANAMÁ  
PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO  
DISTRITO DE CHANGUINOLA  
CORREGIMIENTO DE EL SILENCIO, FINCA 4, BARRIADA 4 DE ABRIL,  
FINCA 30 Y FINCA 6  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I**

**PROYECTO:**

**“AMPLIACIÓN, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA  
PLANTA POTABILIZADORA DE EL SILENCIO Y MEJORAS A LAS REDES  
INTERNAS DE CHANGUINOLA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO”**



**PROMOTOR:**

**INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES  
(IDAAN)**

**CONSULTOR:**

**CONSULTORES EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y  
GESTIÓN AMBIENTAL, S.A. (CONSIGA SOLUTIONS)**

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## CATEGORÍA I

### PROYECTO:

**“AMPLIACIÓN, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE EL SILENCIO Y MEJORAS A LAS REDES INTERNAS DE CHANGUINOLA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO”**

### PROMOTOR:

**INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES  
(IDAAN)**

### CONSULTOR:

**CONSULTORES EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN AMBIENTAL, S.A.  
(CONSIGA SOLUTIONS)**

**IRC-014-2013/ARC-072-2022**

### BAJO LA RESPONSABILIDAD DE

<b>Reg. Consultor</b>	<b>Ing. Ofelia Vergara</b>	<b>Ing. Evelyn Romero</b>
	<b>IRC-013-2003/ARC-018-2023</b>	<b>DEIA-IRC-061-2022</b>

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>16</b>
2. RESUMEN EJECUTIVO (MÁXIMO 5 PÁGINAS)	17
2.1. Datos generales del promotor, que incluya: a) Nombre del Promotor, b) En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal, c) Persona a contactar; d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales, con la indicación del número de casa o de apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia; e) Números de teléfonos; f) Correo Electrónico; g) Página Web; h) Nombre y Registro del Consultor.	17
2.2. Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión.	18
2.3. Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	18
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.	20
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>22</b>
3. INTRODUCCIÓN	23
3.1. Importancia y Alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar, máximo 1 página.	23
<b>CAPÍTULO 4</b>	<b>24</b>
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	25
4.1. Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación.	26
4.2. Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra proyecto, y su polígono, según requisitos exigido por el Ministerio de Ambiente.	27
4.2.1. Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y de sus componentes. Estos datos deben ser representados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente.	29
4.3. Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto	37
4.3.1. Planificación	38

4.3.2.	Ejecución	38
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).	38
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).	49
4.3.3.	Cierre de la actividad, obra o proyecto	52
4.3.4.	Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases.	52
4.5.	Manejo y disposición de desechos y residuos en todas las fases	54
4.5.1.	Sólidos	54
4.5.2.	Líquidos	55
4.5.3.	Gaseosos	57
4.5.4.	Peligrosos	57
4.6.	Uso de suelo o esquema de ordenamiento territorial (EOT) y plano de anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área propuesta a desarrollar. De no contar con el uso de suelo o EOT ver artículo 9 que modifica el artículo 31.	58
4.7.	Monto global de la inversión	58
4.8.	Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto	59
4.8.1.	Legislación	60
4.8.1.1.	Legislación ambiental relevante al proyecto	60
4.8.1.2.	Derecho Sanitario y de Salud Pública	63
4.8.1.3.	Derecho Laboral	64



4.8.1.4.	Normas Técnicas e Instrumentos de Gestión Ambiental Aplicables	67
	<b>CAPÍTULO 5</b>	<b>71</b>
5	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	72
5.3.	Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto.	72
5.3.1.	Caracterización del área costera marina	76
5.3.2.	La descripción del uso del suelo	78
5.3.4.	Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto	79
5.4.	Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento	85
5.5.	Descripción de la topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno.	88
5.5.1.	Planos topográficos del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización.	96
5.6.	Hidrología	98
5.6.1.	Calidad de aguas superficiales	99
5.6.2.	Estudio hidrológico	99
5.6.2.1.	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	99
5.6.2.3.	Plano del polígono del proyecto, identificado los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) indicando el ancho de protección de la fuente hídrica de acuerdo con legislación correspondiente.	99
5.7.	Calidad de aire	100
5.7.1.	Ruido	100
5.7.2.	Vibraciones	101
5.7.3.	Olores molestos	101
5.8.	Aspectos climáticos	101
5.8.1.	Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica.	105

	<b>CAPÍTULO 6</b>	111
6	Descripción del Ambiente Biológico	112
6.1.	Características de la flora	112
6.1.1.	Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción	116
6.1.2.	Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción) que se ubiquen en el sitio.	118
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.	118
6.2.	Características de la fauna	120
6.2.1.	Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía	120
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.	121
	<b>CAPÍTULO 7</b>	122
7.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	123
7.1.	Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	125
7.1.1.	Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros.	126
7.2.	Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de Participación Ciudadana	138
7.2.1.	Metodología para la Elaboración del Plan de Participación ciudadana	139
7.2.1.1.	Objetivos específicos	140
7.2.2.	Herramientas participativas empleadas	141
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.	174

7.4.	Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto	175
<b>CAPÍTULO 8</b>		177
8.	IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	178
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.	178
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.	181
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.	191
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, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos.	198
8.5.	Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4	208
8.6.	Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que puede generar la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases.	209
<b>CAPÍTULO 9</b>		218
9.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	219
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.	219
9.1.1.	Cronograma de ejecución	230

9.1.2.	Programa de Monitoreo Ambiental	242
9.3.	Plan de Prevención de Riesgos Ambientales	243
9.6.	Plan de Contingencia	246
9.7.	Plan de Cierre	249
9.9.	Costos de la Gestión Ambiental	251
	<b>CAPÍTULO 10</b>	252
	<b>CAPÍTULO 11</b>	253
11.	LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	254
11.1.	Listas de nombres, número de cédula, firmas originales y registros de los Consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.	254
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.	255
	<b>CAPÍTULO 12</b>	259
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	260
	<b>CAPÍTULO 13</b>	263
13.	BIBLIOGRAFÍA	264
	<b>CAPÍTULO 14</b>	267
14.	ANEXOS	267
14.1.	Copia de la Solicitud de Evaluación de Impacto Ambiental Copia de Cédula del Promotor.	267
14.2.	Copia de Paz y Salvo, y copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitidos por el Ministerio de Ambiente.	271
14.3.	Copia del Certificado de existencia de Persona Jurídica	274
14.4.	Copia del Certificado de Propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de seis (6) meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio	334

14.4.1.	En caso que el promotor no sea propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.	340
14.5.	Documentación Acuerdo IDAAN – Consorcio H2O Bocas	349
14.6.	Certificación del Sistema de Acueducto y Alcantarillado Sanitario por parte del IDAAN	382
14.7.	Certificado de uso de suelo	386
14.8.	Certificación de Uso de Servidumbre	388
14.9.	Mapas a Escala	390
14.10.	Cronograma del Proyecto	394
14.11.	Planos del Proyecto	396
14.12.	Estudio de Suelo	417
14.13.	Perfiles de Corte y Relleno	436
14.14.	Monitoreos	440
14.15.	Entrevistas y Encuestas de Percepción Local del Proyecto a través del Plan de Participación Ciudadana	485
14.16.	Prospección Arqueológica	590

## ÍNDIE DE FIGURAS

### CAPÍTULO 4

Figura 1.	Mapa de Ubicación Geográfica.	28
Figura 2.	Cronograma del Proyecto.	53

### CAPÍTULO 5

Figura 3.	Capacidad Agrológica de los suelos de Panamá.	74
Figura 4.	Capacidad Agrológica de los polígonos.	75
Figura 5.	Taxonomía de los suelos de Panamá	76
Figura 6.	Distancia de Polígonos de áreas marino costeras.	78
Figura 7.	PTAP - El Silencio.	81
Figura 8.	Estación de Bombeo - Finca 4.	82
Figura 9.	Línea Theobroma.	82
Figura 10.	Línea San San.	83

Figura 11.	Línea Ebenezer.	83
Figura 12.	Línea Barriada 4 de abril.	84
Figura 13.	Línea Sector 3.	84
Figura 14.	Línea 43.	85
Figura 15.	Línea Finca 44.	85
Figura 16.	Susceptibilidad a Deslizamientos.	86
Figura 17.	Mapa de Altitud de la República de Panamá.	89
Figura 18.	MSNM de las comunidades del Área de Estudio.	89
Figura 19.	Mapa de Inclinación.	91
Figura 20.	Perfil Corte y Relleno - Modulo de Potabilización PTAP El Silencio.	95
Figura 21.	Perfil de Corte y Relleno - Tanque de Almacenamiento de Agua Potable PTAP El Silencio.	96
Figura 22.	Mapa Topográfico del proyecto.	97
Figura 23.	Cuenca Hidrográfica n°3.	98
Figura 24.	Clima.	105
Figura 25.	Estación El Silencio (91-030).	106
Figura 26.	Estación Aeropuerto Bocas (93-002).	106
Figura 27.	Datos Históricos Precipitación.	107
Figura 28.	Temperatura.	108
Figura 29.	Humedad Relativa.	109
Figura 30.	Presión Atmosférica.	110

## CAPÍTULO 6

Figura 31.	Mapa de Cobertura Vegetal.	113
Figura 32.	Zonas de Vida de Holdridge.	113
Figura 33.	Zonas de Vida.	115
Figura 34.	Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo.	119

## CAPÍTULO 7

Figura 35.	Volante Informativa.	142
Figura 36.	Colegio Adventista Bilingüe de Changuinola.	151

Figura 37.	Escuela Bilingüe 4 de abril.	151
Figura 38.	Policía de menores.	152
Figura 39.	Escuela de El Silencio.	152
Figura 40.	Municipio de Changuinola.	153
Figura 41.	Aplicación de encuestas y folletos informativos.	157
Figura 42.	Aplicación de Encuestas.	157
Figura 43.	Estación de Bombeo - Finca 4.	176
Figura 44.	PTAP - El Silencio.	176

## ÍNDICE DE TABLAS

### CAPÍTULO 2

Tabla 1.	Datos Generales del Promotor.	17
Tabla 2.	Síntesis de Impactos Ambientales y Sociales, con su medida de mitigación y control.	20

### CAPÍTULO 4

Tabla 3.	Coordenadas PTAP - El Silencio.	29
Tabla 4.	Coordenadas PTAP - El Silencio, área adicional.	30
Tabla 5.	Estación de Bombeo - Finca 4.	30
Tabla 6.	Coordenadas Línea Theobroma.	31
Tabla 7.	Coordenadas Línea de San San.	32
Tabla 8.	Coordenadas Línea Ebenezer.	34
Tabla 9.	Coordenadas Línea Barriada 4 de abril.	35
Tabla 10.	Coordenadas Línea Sector 3.	35
Tabla 11.	Coordenadas Línea Finca 43.	36
Tabla 12.	Coordenadas Línea Finca 44.	37
Tabla 13.	Actividades en Etapa de Construcción.	39
Tabla 14.	Infraestructura en Etapa de Construcción.	45
Tabla 15.	Servicios Básicos Requeridos - Etapa de Construcción.	48
Tabla 16.	Servicios Básicos Requeridos - Etapa de Operación.	51

### CAPÍTULO 5

Tabla 17.	Capacidad Agrológica de los suelos.	73
Tabla 18.	Colindancia.	79
Tabla 19.	Volúmenes de Corte - Modulo de Potabilización PTAP El Silencio.	93
Tabla 20.	Volúmenes de Corte - Tanque de Agua PTAP El Silencio.	94
Tabla 21.	Clima según el Dr. McKay.	102
Tabla 22.	Precipitación.	107
Tabla 23.	Temperatura Histórica.	108
Tabla 24.	Histórico Humedad Relativa.	109

## CAPÍTULO 6

Tabla 25.	Vegetación del AID.	117
Tabla 26.	Especies de fauna encontradas en el área de estudio.	120

## CAPÍTULO 7

Tabla 27.	Sexo cruzado por Edad.	127
Tabla 28.	Hijos Nacidos vivos 2011-2023.	129
Tabla 29.	Grupos Afrodescendientes.	131
Tabla 30.	Grupos Indígenas.	135
Tabla 31.	Actores Clave.	144
Tabla 32.	Conocimiento sobre el proyecto.	145
Tabla 33.	Problemas que aquejan a la comunidad.	146
Tabla 34.	Identificación de Impactos.	147
Tabla 35.	Medidas de Mitigación - Actores Clave.	148
Tabla 36.	De acuerdo con el proyecto.	148
Tabla 37.	Sugerencias.	149
Tabla 38.	Comentarios Adicionales.	150
Tabla 39.	Lista de Encuestados.	155
Tabla 40.	Sexo.	158
Tabla 41.	Distribución por participación.	158
Tabla 42.	Distribución por edad.	159
Tabla 43.	Distribución por grado académico.	161



Tabla 44.	Distribución por ocupación.	162
Tabla 45.	Distribución por Tiempo de Residencia.	163
Tabla 46.	Servicios Básicos.	164
Tabla 47.	Abastecimiento de agua.	166
Tabla 48.	Conocimiento del proyecto.	167
Tabla 49.	Opinión sobre el proyecto.	168
Tabla 50.	Identificación de Impactos.	169
Tabla 51.	Hallazgo Arqueológico.	170
Tabla 52.	Conocimiento sobre inundaciones.	171
Tabla 53.	Oposición al proyecto.	172
Tabla 54.	Opiniones o Sugerencias.	173

## CAPÍTULO 8

Tabla 55.	Análisis de Línea Base.	178
Tabla 56.	Evaluación de Criterios para Categorización.	182
Tabla 57.	Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos.	193
Tabla 58.	Caracterización de los Impactos.	199
Tabla 59.	Valorización de los Impactos.	202
Tabla 60.	Jerarquización de los impactos.	203
Tabla 61.	Valoración de los impactos.	204
Tabla 62.	Matriz de evaluación de riesgos.	210
Tabla 63.	Identificación y evaluación de riesgos (Ambiente hacia el Proyecto).	213
Tabla 64.	Identificación y evaluación de riesgos (Proyecto hacia el Ambiente).	216

## CAPÍTULO 9

Tabla 65.	Medidas de Mitigación en la Etapa de Construcción.	220
Tabla 66.	Medidas de Mitigación en la Etapa de Operación.	227
Tabla 67.	Cronograma de Ejecución y monitoreo – Etapa de Construcción.	231
Tabla 68.	Responsables de cumplir con las Medidas de Mitigación en la Etapa de Operación.	238
Tabla 69.	Cronograma de Monitoreos a realizar en Etapa de Construcción.	242

Tabla 70.	Cronograma de Monitoreos a realizar en Etapa de Operación.	243
Tabla 71.	Medidas de Prevención de Riesgos Ambientales al Proyecto.	244
Tabla 72.	Medidas de Prevención de Riesgos del Proyecto al Ambiente.	245
Tabla 73.	Plan de Contingencia.	247
Tabla 74.	Costos de la Gestión Ambiental.	251

## CAPÍTULO 11

Tabla 75.	Lista de Consultores.	253
Tabla 76.	Lista Profesionales de Apoyo.	254

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

### CAPÍTULO 7

Gráfica 1.	Conocimiento del proyecto.	145
Gráfica 2.	Problemas que aquejan a la comunidad.	146
Gráfica 3.	Identificación de Impactos.	147
Gráfica 4.	De acuerdo con el proyecto.	149
Gráfica 5.	Distribución por sexo.	158
Gráfica 6.	Distribución por participación.	159
Gráfica 7.	Distribución por edad.	160
Gráfica 8.	Distribución por grado académico.	161
Gráfica 9.	Distribución por Ocupación.	163
Gráfica 10.	Distribución por tiempo de residencia.	164
Gráfica 11.	Servicios Básicos.	166
Gráfica 12.	Abastecimiento de agua.	167
Gráfica 13.	Conocimiento del proyecto.	168
Gráfica 14.	Opinión del proyecto.	169
Gráfica 15.	Identificación de impactos.	170
Gráfica 16.	Hallazgo Arqueológico.	171
Gráfica 17.	Conocimiento de Inundaciones.	172
Gráfica 18.	Oposición al proyecto.	173

## 2. RESUMEN EJECUTIVO (MÁXIMO 5 PÁGINAS)

El presente documento contemplará la información necesaria para el desarrollo del proyecto **“AMPLIACIÓN, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE EL SILENCIO Y MEJORAS A LAS REDES INTERNAS DE CHANGUINOLA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO”**, ubicado en los corregimiento de Finca 30, Finca 4, Barriada 4 de abril, y, Finca 6; todos en el distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro; presentado a consideración del Ministerio de Ambiente de Panamá por medio de su promotor, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).

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

**Tabla 1. Datos Generales del Promotor.**

<b>Nombre del promotor</b>	INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)
<b>Registro Público</b>	8-NT-1-10284
<b>En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal</b>	Juan Antonio Ducruet Núñez
<b>Personas para contactar</b>	Jaisseth González, Ofelia Vergara
<b>Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales</b>	Vía Brasil, edificio del IDAAN
<b>Números de teléfonos</b>	504-0613 / (507) 6747- 4648
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:jgonzalez4@idaan.gob.pa">jgonzalez4@idaan.gob.pa</a> <a href="mailto:overgara@consigasolutions.com">overgara@consigasolutions.com</a>
<b>Página web</b>	<a href="http://www.idaan.gob.pa">www.idaan.gob.pa</a>
<b>Nombre y registro del consultor</b>	Consiga Solutions, S.A. IRC-014-2013/ ARC-072-2022

**Fuente:** El Promotor.

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

El proyecto propuesto por el IDAAN tiene como objetivo principal mejorar y solucionar los problemas de abastecimiento continuo de agua en varias comunidades y sectores, incluyendo Theobroma, San San, Ebenezer, Barriada 4 de abril, Sector 3, Finca 43 y Finca 44. Además, busca mejorar los sistemas de la Planta de Tratamiento de Agua Potable en la comunidad de El Silencio, y, la implementación de una Estación de Bombeo en la comunidad de Finca 4.

Las actividades planificadas en estas comunidades están centradas en la construcción de líneas de distribución primarias y secundarias, así como la instalación de circuitos hidráulicos con válvulas de control y cajas de proyección correspondientes. También se contempla la construcción de conexiones domiciliarias, que incluyen cajas, válvulas y micro medidores.

Todas estas acciones se llevarán a cabo siguiendo los lineamientos establecidos y utilizando la servidumbre existente en estas comunidades. Específicamente en la comunidad de Finca 4, las actividades relacionadas a la implementación de la Estación de Bombeo se realizarán en la Finca 5466, con una superficie total de  $0ha + 0,525.00m^2$  de la cual se destinará  $250m^2$  para la realización de las actividades.

Las actividades a realizar comprenderán labores de mejoras en la PTAP de El Silencio ubicada en la Finca con Folio Real No. 30391959 y Código de Ubicación 1106 con una superficie inicial de  $5ha 1016m^2 74dm^2$ , de lo cual se destinará una superficie de 2.59ha para la realización de trabajos en las áreas de los floculadores, sedimentadores, filtros, sistemas de dosificación, de igual forma abarcará las facilidades y edificaciones tales como tanque de almacenamiento, estación de bombeo de agua cruda, nuevo tren y sus edificios complementarios; y todo elemento y área relacionada a la mejora del sistema de distribución de agua potable, incluyendo las líneas de domiciliarias en las comunidades anteriormente mencionadas. Para las actividades a realizarse en el polígono de PTAP El Silencio, se pretende utilizar un espacio anexo contiguo ubicado en la Finca con Folio Real 350279 y Código de Ubicación 1106, el cual presenta una superficie inicial de  $1ha 7926m^2 98dm^2$ , y una superficie actual o resto libre de  $1ha 7926m^2 98dm^2$ .

El monto global de la obra asciende a 25,002,600.00 USD. Esta actividad se realizará en forma ordenada y secuencial por un periodo de 700 días (equivalente aproximadamente 2 años), este tiempo de duración solo contempla su etapa de construcción, y, para su fase operativa, el proyecto estará en manos del contratista por (Consorcio H2O Bocas) por un tiempo aproximado de dos (2) años al termino de este periodo el proyecto pasará a manos operativas del promotor (IDAAN) sin un tiempo estipulado de cese de operaciones, dada a su naturaleza.

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

### **Características físicas**

En el área de estudio, centrada en los poblados del distrito de Changuinola, se ha llevado a cabo la delimitación de polígonos correspondientes a la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) de El Silencio, así como a la Finca 4 de la Estación de Bombeo. Para este propósito, se ha consultado el mapa de capacidad agrológica de Panamá, identificando dos tipos de suelo clasificados como Clase III y VI en el caso de la PTAP de El Silencio. Por otro lado, para el polígono ubicado en la Finca 4 de la Estación de Bombeo, presenta un suelo de Clase II.

En cuanto a las ubicaciones de las líneas domiciliarias en las comunidades de Ebenezer, Barriada 4 de abril, San San, Theobroma, Sector 3, Finca 43 y Finca 44, se evidencia la presencia de un suelo de Clase II.

### **Características biológicas**

Según el Atlas Ambiental de Panamá y su mapa de cobertura vegetal, las áreas donde se ubican los diferentes polígonos presentan de forma general tres (3) tipos de cobertura vegetal: Bosque Perennifolio Ombrófilo Tropical Latifoliado en tierras bajas, que ha experimentado una considerable intervención; Bosque Perennifolio Ombrófilo Tropical Aluvial, que ocasionalmente se encuentra inundado; y, finalmente, Sistemas Productivos con vegetación leñosa natural o espontánea, que abarcan menos del 10% de la superficie.

En cuanto a las zonas de vida de Holdridge, el área de estudio se encuentra en la Zona de Vida de Bosque Húmedo Tropical, un entorno que se distingue por la presencia predominante de bosques húmedos y muy húmedos tropicales.

Es destacable que todas las áreas involucradas en la realización del proyecto presentan características propias de entornos semi urbanos, lo que deja como resultado escasa flora y fauna, y la existen es propia de estos entornos altamente impactados y con estructuras preexistentes.

### **Características sociales**

El distrito de Changuinola según datos del censo 2023 realizado por el INEC, alberga un total de 101,091 habitantes. De esta población 50,980 corresponde a hombres, y, 50,111 corresponde a mujeres. A nivel distrital, Changuinola alberga a 74,522 habitantes que se consideran parte de los grupos indígenas, lo que representa el 46.80% de la población total de la provincia de Bocas del Toro.

Bocas del Toro es una de las provincias a nivel nacional que destaca por su notable presencia de comunidades afrodescendientes, cuya cultura y tradiciones, como la música y la comida, enmarcan gran parte del territorio bocatoreño. Con una población aproximada de 28,783 habitantes que se identifican como pertenecientes a estos grupos étnicos, esto representa el 18.08% de la población total de la provincia.

Para el levantamiento del Plan de Participación Ciudadana se realizaron 43 encuestas distribuidas entre los corregimientos de de El Silencio, Finca 4, Barriada 4 de abril (San San, Ebenezer, Barriada 4 de abril), Finca 6 (Sector 3, Finca 43, Finca 44). Estas encuestas arrojaron un resultado favorable en cuanto al visto bueno de la población ante la realización del proyecto. Así también, se realizó entrevistas a los actores claves de las distintas comunidades (9 en total), dando de igual forma un resultado positivo ante la realización del proyecto.

En cuanto a las actividades económicas el distrito de Changuinola, la actividad económica está influenciada en gran medida por la presencia de empresas agroindustriales y bananeras. La producción y exportación de banano son pilares fundamentales de la economía local, brindando empleo a miles de personas en plantaciones y en las industrias relacionadas con el cultivo y la exportación. Además, el comercio, la pesca y la agricultura de subsistencia también son actividades económicas importantes en la zona.

#### **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.**

**Tabla 2.** Síntesis de Impactos Ambientales y Sociales, con su medida de mitigación y control.

ASPECTO	IMPACTOS	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE SEGUIMIENTO/VIGILANCIA /CONTROL
Ambiental	Posible contaminación del suelo.	Contar con tinaqueras, sistemas de contención, capacitar al personal.	Registro fotográfico, recibos de pago, lista de asistencia de capacitaciones.
Ambiental/ Social	Posible propagación de olores fuertes.	Contar con tinaqueras, asegurar la debida recolección y disposición.	Registro fotográfico, recibos de pago.
Ambiental/ Social	Aumento del nivel de ruido	Cumplimiento de las normativas respectivas, proporcionar EPP a los trabajadores, realizar monitoreos semestrales.	Registro fotográfico, recibos de pago, lista de asistencia de entrega de EPP, informes de monitoreo.
Ambiental/ Social	Aumento en los niveles de material particulado	Cumplir con el uso de equipo en buen estado, proporcionar EPP a los trabajadores, realizar monitoreos semestrales.	Registro fotográfico, listado de entrega de EPP, registro de mantenimiento y estado de equipos.
Ambiental/ Social	Proliferación de patógenos y vectores sanitarios	Contar con tinaqueras apropiadas y con tapa, asegurar la debida recolección de cualquier residuo, además de realizar fumigaciones	Registro fotográfico, recibos de pago, registro de limpieza recolección.



ASPECTO	IMPACTOS	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE SEGUIMIENTO/VIGILANCIA /CONTROL
		periódicas o en su requerimiento. Realizar limpiezas e inspecciones semanales.	
Ambiental	Leve variación en la altura actual del suelo por actividades de corte y relleno específicamente en el polígono PTAP El Silencio. Consultar Anexo 14.13.	Limitar los trabajos de corte y relleno únicamente para las áreas que son requeridas. Garantizar que los cambios en el suelo sean específicamente los requeridos para la realización del proyecto. Todo resto o escombro proveniente de las actividades de corte relleno deberán ser registrados sus volúmenes de la manera más práctica, y, aprovechadas al máximo.	Registros Fotográficos, Registros de volúmenes de cortes y relleno.
Social	Aumento en la demanda de profesionales, servicios y productos locales.	Contratación de mano de obra y suministros locales.	Listado de trabajadores, recibos de pago.
Social	Breve interrupción del servicio de agua potable, causando posibles molestias a la comunidad.	Contemplar la interrupción del suministro en horarios nocturno, e informar a la población sobre estos.	Registro de avisos a la comunidad, avisos, registros de interrupción del suministro.
Social	Aumento de la disponibilidad de agua potable para el distrito de Changuinola.	Mantener el sistema de la PTAP en buenas condiciones a fin de evitar la interrupción del servicio.	Registros Fotográficos, listado de mantenimiento a las instalaciones, registros de proceso de potabilización del agua.
Social	Disminución de enfermedades gastrointestinales por consumo de agua cruda.	Verificar que el proceso de potabilización del agua se lleve de forma adecuada.	Registros Fotográficos, listado de mantenimiento a las instalaciones, registros de proceso de potabilización del agua.

**Fuente:** El Promotor.

### 3. INTRODUCCIÓN

Como parte del compromiso que tiene el IDAAN con la población panameña, pretende desarrollar la obra pública denominada “Estudio, Diseño, Construcción, Operación, Mantenimiento y Financiamiento del Nuevo Sistema de Captación de Agua Cruda en la Quebrada Bonyic, Línea de Aducción y Mejoras a la PTAP del Silencio en Changuinola, PTAP de Quebrada Nigua y PTAP Nuevo Paraíso en Almirante, Provincia de Bocas del Toro”. Este proyecto prevé la mejora de los sistemas de distribución de agua potable en distintos puntos de la provincia de Bocas del Toro, incluyendo la comarca Naso Tjër Di. Dado a que las actividades de mejora en los sistemas de agua potable se darán en distintos distritos de la provincia, se realizó la consulta al Ministerio de Ambiente Regional de Bocas del Toro, con el fin de segmentar el proyecto antes mencionado en tres (3) Estudios de Impacto Ambiental, con el fin de analizar los impactos de la forma más representativa.

#### 3.1. Importancia y Alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar, máximo 1 página.

##### Importancia y Alcance

Bajo este marco el presente documento comprende al Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, denominado: **“AMPLIACIÓN, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE EL SILENCIO Y MEJORAS A LAS REDES INTERNAS DE CHANGUINOLA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO”**, el cual comprende específicamente las actividades de mejora en la PTAP de El Silencio, la implementación de una Estación de bombeo en la comunidad de Finca 4; y, las mejoras a las líneas domiciliarias de las comunidades de Theobroma, San San, Barriada 4 de abril, Ebenezer, Finca 43 y Finca 44.

##### Objetivo

- Presentar y describir el presente proyecto, “AMPLIACIÓN, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE EL SILENCIO Y MEJORAS A LAS REDES INTERNAS DE CHANGUINOLA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO”
- Determinar la viabilidad ambiental del proyecto mediante un análisis exhaustivo de los posibles impactos ambientales que podrían surgir como resultado de su implementación.
- Establecer lineamientos ambientales y medidas de protección ambiental con el objetivo de prevenir y mitigar cualquier afectación adversa al medio ambiente.
- Analizar y recomendar medidas de mitigación apropiadas para minimizar, atenuar o compensar los impactos ambientales identificados.
- Integrar a de la comunidad a través de un Plan de Participación Ciudadana.



#### 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

Este apartado contiene la información concerniente a la descripción del proyecto **“AMPLIACIÓN, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE EL SILENCIO Y MEJORAS A LAS REDES INTERNAS DE CHANGUINOLA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO”**, así como su objetivo, justificación, ubicación; y, toda información requerida para la comprensión del mismo.

El proyecto comprende una serie de actividades de mejora y adecuación en la PTAP existente de El Silencio, además de la implementación de una Estación de Bombeo en Finca 4; y, la instalación de líneas domiciliarias de aducción y conducción, así como la instalación de circuitos hidráulicos con válvulas de control y cajas de proyección correspondientes. También se contempla la construcción de conexiones domiciliarias, que incluyen cajas, válvulas y micro medidores.

Todas estas acciones se llevarán a cabo siguiendo los lineamientos establecidos y utilizando la servidumbre existente en estas comunidades. Específicamente en la comunidad de Finca 4, las actividades relacionadas a la implementación de la Estación de Bombeo se realizarán en la Finca 5466, con una superficie total de  $0ha + 0,525.00m^2$  de la cual se destinará  $250m^2$  para la realización de las actividades.

Las actividades a realizar comprenderán labores de mejoras en la PTAP de El Silencio ubicada en la Finca con Folio Real No. 30391959 y Código de Ubicación 1106 con una superficie inicial de  $5ha 1016m^2 74dm^2$ , de lo cual se destinará una superficie de 2.59ha para la realización de trabajos en las áreas de los floculadores, sedimentadores, filtros, sistemas de dosificación, de igual forma abarcará las facilidades y edificaciones tales como tanque de almacenamiento, estación de bombeo de agua cruda, nuevo tren y sus edificios complementarios; y todo elemento y área relacionada a la mejora del sistema de distribución de agua potable, incluyendo las líneas de domiciliarias en las comunidades anteriormente

mencionadas. Para las actividades a realizarse en el polígono de PTAP El Silencio, se pretende utilizar un espacio anexo contiguo ubicado en la Finca con Folio Real 350279 y Código de Ubicación 1106, el cual presenta una superficie inicial de  $1ha\ 7926m^2 98dm^2$ , y una superficie actual o resto libre de  $1ha\ 7926m^2 98dm^2$ .

En el caso de las actividades relacionadas a las líneas domiciliarias, estas se realizarán en la servidumbre de las comunidades de Theobroma (cubriendo aproximadamente una distancia de 1.78km), San San (cubriendo aproximadamente una distancia de 4.18km), Ebenezer (cubriendo aproximadamente una distancia de 1.60km), Barriada 4 de abril (cubriendo aproximadamente una distancia de 0.59km), Sector 3 (cubriendo aproximadamente una distancia de 0.74km), Finca 43 (cubriendo aproximadamente una distancia de 0.32km) y Finca 44 (cubriendo aproximadamente una distancia de 0.76km).

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

El IDAAN en calidad de Promotor del presente proyecto, tiene como objetivo principal mejorar la calidad de vida de las comunidades de El Silencio, Finca 4, San San, Theobroma, Ebenezer, Barriada 4 de abril, Sector 3, Finca 43 y Finca 44, en el distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro, este objetivo se busca a través de las mejoras a los sistemas de agua potable de la PTAP de El Silencio, además, de las mejoras a las redes de distribución domiciliarias; esto en cumplimiento del proyecto general “Estudio, Diseño, Construcción, Operación, Mantenimiento Y Financiamiento Del Nuevo Sistema De Captación De Agua Cruda En La Quebrada Bonyic, Línea De Aducción Y Mejoras A La PTAP Del Silencio En Changuinola, PTAP De Quebrada Nigua Y PTAP Nuevo Paraíso En Almirante, Provincia De Bocas Del Toro”.

#### **Justificación**

La justificación del proyecto que se pretende desarrollar, radica en la necesidad imperante de garantizar la salud pública, promover el bienestar comunitario y asegurar el acceso equitativo a un recurso vital como es el agua potable.

En primer lugar, la mejora de la planta de tratamiento es fundamental para asegurar que el agua suministrada cumpla con los estándares de calidad establecidos, reduciendo así los riesgos para la salud asociados con el consumo de agua cruda. Una planta eficiente puede eliminar contaminantes y agentes patógenos presentes en el agua, disminuyendo el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua.

Otro aspecto relevante es la expansión del acceso al agua potable a áreas previamente desatendidas o con servicio deficiente mediante la mejora de las redes de distribución domiciliaria. Esto contribuye a reducir las disparidades socioeconómicas y mejora significativamente la calidad de vida de la población al garantizar un suministro confiable y seguro.

Asimismo, la optimización de las instalaciones y la infraestructura de distribución ayuda a minimizar las pérdidas de agua por fugas y filtraciones, promoviendo un uso más responsable y sostenible del recurso hídrico.

Finalmente, una infraestructura de agua potable robusta y bien mantenida es esencial para la capacidad de respuesta ante desastres naturales o emergencias, asegurando el suministro continuo de agua segura incluso en situaciones de crisis. Esto aumenta la resiliencia de la comunidad y su capacidad para enfrentar situaciones adversas de manera más efectiva.

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

A continuación, se presenta la ubicación geográfica del proyecto. El mapa a escala se presenta en el Anexo 14.9.

UBICACIÓN REGIONAL Y SECTOR PARA CATEGORÍA Y PROYECTO "AMPLIACIÓN, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE EL SILENCIO Y MEJORA A LAS REDES INTERNAS DE CHARRIQUILA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"

PROYECTO: SGAAR

PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Mapa de la zona de estudio para el PTAR de Bocas del Toro, Panamá. El mapa muestra la red de drenaje, las áreas de captación (Finca 44, Finca 43, Sector 3) y las líneas de conducción (Theobroma, San, Eben, Eazr). Se incluyen fotografías aéreas de las zonas de captación y una tabla de datos en la parte superior derecha.

**Legenda**

- Poblados
- Linea\_Theobroma
- Linea\_San\_San
- Linea\_Finca\_44
- Linea\_Finca\_43
- Linea\_Sector3
- PTAR\_EL\_SILENCIO
- Linea\_Eben\_Eazr
- Linea\_de\_Abril
- FINCA4
- Ampliacion\_PTAR\_SILENCIO
- Linea\_Sector3
- Linea\_Finca\_43
- PTAR\_EL\_SILENCIO

Escala 1:50,000

0 0.5 1

UTM

WGS 1984

Proy. UTM

28

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

**Tabla 3. Coordenadas PTAP - El Silencio.**

<b>COORDENADAS PTAP-EL SILENCIO</b>		
<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
1	331281.099	1038102.508
2	331281.619	1038112.163
3	331281.816	1038116.467
4	331282.148	1038118.084
5	331282.943	1038133.945
6	331282.606	1038136.072
7	331282.880	1038143.165
8	331286.252	1038224.859
9	331285.143	1038231.125
10	331286.700	1038239.318
11	331287.340	1038259.579
12	331288.453	1038316.692
13	331286.268	1038325.106
14	331272.379	1038324.485
15	331266.104	1038325.678
16	331227.291	1038326.503
17	331207.695	1038320.103
18	331196.379	1038318.107
19	331190.572	1038314.483
20	331168.029	1038307.661
21	331172.359	1038287.480
22	331166.845	1038266.747
23	331163.749	1038257.297
24	331167.207	1038237.264
25	331165.513	1038217.519
26	331156.674	1038197.423
27	331155.818	1038191.738
28	331150.625	1038170.039
29	331164.119	1038143.010
30	331167.849	1038122.521
31	331181.322	1038112.626
32	331197.264	1038106.357



COORDENADAS PTAP-EL SILENCIO		
PUNTO	ESTE	NORTE
33	331203.078	1038105.355
34	331209.819	1038106.008
35	331223.843	1038106.042
36	331247.049	1038102.212
37	331261.973	1038103.149
38	331275.2937	1038103.046

Fuente: El promotor.

**Tabla 4.** Coordenadas PTAP - El Silencio, área adicional.

COORDENADAS PTAP- ÁREA ADICIONA EL SILENCIO		
PUNTO	ESTE	NORTE
39	331286.2679	1038325.106
40	331281.1291	1038344.896
41	331273.8197	1038344.569
42	331268.1987	1038345.638
43	331224.3158	1038346.571
44	331202.8291	1038339.554
45	331189.0822	1038337.129
46	331182.2364	1038332.856
47	331163.9361	1038327.318
48	331168.029	1038307.661
49	331190.5719	1038314.483
50	331196.3786	1038318.107
51	331207.6948	1038320.103
52	331227.2914	1038326.503
53	331246.0125	1038326.382
54	331266.104	1038325.678
55	331272.3793	1038324.485

Fuente: El promotor.

**Tabla 5.** Estación de Bombeo - Finca 4.

COORDENADAS EB-FINCA 4		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	334668.388	1039854.685
2	334652.057	1039838.476
3	334668.319	1039821.760

COORDENADAS EB-FINCA 4		
PUNTO	ESTE	NORTE
4	334684.651	1039837.969

Fuente: El promotor.

**Tabla 6.** Coordenadas Línea Theobroma.

COORDENADAS LÍNEA THEOBROMA		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	328937.991	1043096.21
2	328936.801	1043109.22
3	328932.764	1043116.05
4	328921.565	1043124.3
5	328901.244	1043136.42
6	328892.47	1043138.02
7	328826.498	1043131.89
8	328119.041	1043050.22
9	327574.508	1042984.13
10	327521.364	1042974.72
11	327457.108	1042959.56
12	327397.109	1042935.4
13	327384.716	1042919.49
14	327380.069	1042910.81
15	327376.515	1042897.29
16	327377.424	1042875.93
17	327394.43	1042726.9
18	327391.449	1042726.56
19	327374.432	1042875.7
20	327373.498	1042897.61
21	327377.257	1042911.91
22	327382.191	1042921.13
23	327395.239	1042937.89
24	327456.198	1042962.43
25	327520.757	1042977.66
26	327574.066	1042987.1
27	328118.688	1043053.2
28	328826.188	1043134.87
29	328892.602	1043141.05
30	328902.315	1043139.28
31	328923.227	1043126.8

COORDENADAS LÍNEA THEOBROMA		
PUNTO	ESTE	NORTE
32	328935.035	1043118.1
33	328939.727	1043110.17
34	328940.978	1043096.48

Fuente: El promotor.

**Tabla 7.** Coordenadas Línea de San San.

COORDENADAS LÍNEA SAN SAN		
Punto	Este	Norte
1	329506.53	1046302.44
2	329504.28	1046304.42
3	329557.39	1046365.14
4	329576.55	1046387.66
5	329621.84	1046435.31
6	329724.63	1046487.04
7	329794.24	1046507.09
8	329815.49	1046521.70
9	329852.21	1046558.94
10	329877.14	1046596.81
11	329892.12	1046605.03
12	329936.96	1046627.52
13	329948.99	1046636.34
14	329965.90	1046688.92
15	329962.45	1046707.98
16	329958.73	1046734.63
17	329971.54	1046746.35
18	330032.07	1046753.24
19	331014.58	1046880.11
20	331485.04	1046933.78
21	331717.46	1046968.93
22	331797.92	1046980.53
23	331923.20	1046992.77
24	331963.66	1046996.69
25	332148.12	1047014.15
26	332334.78	1047029.58
27	332419.53	1047036.74
28	332468.48	1047034.16
29	332541.04	1047041.87



COORDENADAS LÍNEA SAN SAN		
Punto	Este	Norte
30	332602.77	1047047.83
31	332679.14	1047056.58
32	332731.65	1047075.98
33	333179.15	1047125.65
34	333209.32	1047124.93
35	333298.20	1047092.71
36	333339.65	1047060.55
37	333358.24	1047033.52
38	333404.97	1046938.23
39	333402.28	1046936.91
40	333355.64	1047032.00
41	333337.45	1047058.47
42	333296.73	1047090.05
43	333208.76	1047121.94
44	333179.28	1047122.64
45	332732.35	1047073.04
46	332679.84	1047053.64
47	332603.08	1047044.84
48	332541.34	1047038.88
49	332468.56	1047031.16
50	332419.58	1047033.74
51	332335.03	1047026.59
52	332148.38	1047011.16
53	331963.95	1046993.70
54	331923.49	1046989.79
55	331798.28	1046977.56
56	331717.90	1046965.96
57	331485.44	1046930.80
58	331014.94	1046877.13
59	330032.44	1046750.26
60	329972.85	1046743.47
61	329961.92	1046733.49
62	329965.42	1046708.46
63	329968.99	1046688.72
64	329951.55	1046634.50
65	329938.53	1046624.95
66	329893.52	1046602.38
67	329879.24	1046594.53

COORDENADAS LÍNEA SAN SAN		
Punto	Este	Norte
68	329854.56	1046557.04
69	329817.42	1046519.39
70	329795.53	1046504.35
71	329725.73	1046484.23
72	329623.66	1046432.86
73	329578.78	1046385.65
74	329559.66	1046363.18

**Fuente:** El promotor.

**Tabla 8.** Coordenadas Línea Ebenezer.

COORDENADAS LÍNEA EBEN EZER		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	332972.985	1048352.95
2	333023.522	1048384.47
3	333135.306	1048440.26
4	333241.929	1048506.83
5	333355.224	1048564.6
6	333443.182	1048606.72
7	333441.887	1048609.42
8	333353.895	1048567.29
9	333240.451	1048509.44
10	333133.838	1048442.88
11	333022.055	1048387.09
12	332971.467	1048355.54
13	332966.181	1048364.38
14	332963.606	1048362.84
15	332969.489	1048353
16	333029.329	1048249.7
17	333202.998	1047952.06
18	333261.597	1047856.03
19	333317.097	1047760.23
20	333401.21	1047615.72
21	333452.476	1047523.86
22	333468.716	1047501.63
23	333491.949	1047477.41
24	333494.114	1047479.49

COORDENADAS LÍNEA EBEN EZER		
PUNTO	ESTE	NORTE
25	333471.02	1047503.56
26	333455.006	1047525.48
27	333403.816	1047617.2
28	333319.691	1047761.74
29	333264.176	1047857.57
30	333205.574	1047953.6
31	333031.923	1048251.21

Fuente: El promotor.

**Tabla 9.** Coordenadas Línea Barriada 4 de abril.

COORDENADAS LÍNEA BARRIADA 4 DE ABRIL		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	333141.157	1049137.02
2	333154.358	1049111.11
3	333175.922	1049074.9
4	333220.897	1049001.29
5	333275.861	1048907.02
6	333351.32	1048778.44
7	333424.779	1048658.64
8	333447.705	1048618.29
9	333450.314	1048619.77
10	333427.363	1048660.16
11	333353.893	1048779.98
12	333278.45	1048908.53
13	333223.473	1049002.83
14	333178.491	1049076.45
15	333156.986	1049112.56
16	333143.83	1049138.38

Fuente: El promotor.

**Tabla 10.** Coordenadas Línea Sector 3.

COORDENADAS LÍNEA SECTOR 3		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	334237.134	1048090.6
2	334233.742	1048104.89
3	334261.076	1048141.53
4	334267.452	1048187.99

COORDENADAS LÍNEA SECTOR 3		
PUNTO	ESTE	NORTE
5	334263.63	1048208.9
6	334210.857	1048302.72
7	334213.472	1048304.19
8	334215.419	1048300.73
9	334229.267	1048301.39
10	334329.149	1048280.95
11	334447.484	1048259.03
12	334561.012	1048231.24
13	334584.884	1048354.96
14	334606.468	1048462.73
15	334609.41	1048462.14
16	334587.828	1048354.38
17	334563.361	1048227.57
18	334446.853	1048256.09
19	334328.575	1048278
20	334229.033	1048298.37
21	334217.064	1048297.81
22	334266.491	1048209.94
23	334270.49	1048188.06
24	334263.943	1048140.36
25	334236.985	1048104.21
26	334240.053	1048091.29

Fuente: El promotor.

**Tabla 11.** Coordenadas Línea Finca 43.

COORDENADAS LÍNEA FINCA 43		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	335168.062	1047665.98
2	335294.44	1047710.24
3	335329.042	1047721.41
4	335371.651	1047729.24
5	335404.698	1047727.47
6	335472.765	1047720.7
7	335635.075	1047701.24
8	335702.525	1047693.47
9	335702.868	1047696.45
10	335635.425	1047704.22

COORDENADAS LÍNEA FINCA 43		
PUNTO	ESTE	NORTE
11	335473.093	1047723.68
12	335404.927	1047730.46
13	335371.458	1047732.25
14	335328.307	1047724.33
15	335293.483	1047713.08
16	335167.071	1047668.81

Fuente: El promotor.

**Tabla 12.** Coordenadas Línea Finca 44.

COORDENADAS LÍNEA FINCA 44		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	336741.115	1047447.42
2	336742.65	1047444.84
3	336782.706	1047468.71
4	336887.99	1047533.97
5	337048.167	1047640.31
6	337103.227	1047676.48
7	337127.945	1047680.27
8	337146.184	1047679.03
9	337220.767	1047663.57
10	337356.149	1047635.16
11	337404.432	1047627.59
12	337404.897	1047630.55
13	337356.69	1047638.12
14	337221.38	1047666.51
15	337146.591	1047682.01
16	337127.818	1047683.28
17	337102.127	1047679.35
18	337046.514	1047642.82
19	336886.37	1047536.49
20	336781.148	1047471.27

Fuente: El promotor.

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

A continuación, se describen las diferentes fases del Proyecto: planificación, construcción/ejecución (adecuaciones y mejoras), operación y abandono/cierre.

#### 4.3.1. Planificación

En la fase de Planificación, se llevan a cabo una serie de actividades cruciales para el desarrollo del proyecto. Esto incluye la realización de estudios e informes de factibilidad, así como la realización de estudios de viabilidad para determinar la ubicación óptima de los polígonos. Además, se elaboran diseños detallados, planos y especificaciones técnicas que servirán como guía durante la ejecución del proyecto.

Una parte fundamental de esta etapa es la elaboración y presentación del Estudio de Impacto Ambiental ante la entidad reguladora correspondiente, en este caso, el Ministerio de Ambiente. Este estudio busca evaluar y mitigar cualquier impacto negativo que el proyecto pueda tener en el medio ambiente, asegurando que se cumplan con todas las regulaciones ambientales y se proteja adecuadamente el entorno natural.

Una vez que el proyecto ha obtenido la aprobación y el visto bueno de todas las autoridades gubernamentales pertinentes, se procede a la siguiente fase, que es la construcción o ejecución. Es importante destacar que esta fase solo puede comenzar una vez que se hayan cumplido todos los requisitos legales y ambientales, garantizando así un desarrollo responsable y sostenible del proyecto.

#### 4.3.2. Ejecución

Durante esta etapa, se llevan a cabo una serie de actividades orientadas a mejorar el sistema de tratamiento existente en la Planta Potabilizadora de El Silencio. Además de esto, se incluyen acciones destinadas a mejorar las líneas de aducción y conducción, así como las redes domiciliarias.

##### 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).

A continuación, se describen de manera más detalladas las actividades esperadas para esta etapa del proyecto:

**Tabla 13.** Actividades en Etapa de Construcción.

ÁREA	ACTIVIDAD
<b>NUEVO TREN</b>	Construcción de un tercer tren de potabilización de concreto ubicado al lado de la plata existente, incluye sin limitarse a: Canal de entrada, Floculadores, Sedimentadores, Filtros, Tratamiento de lodos, Tanque de Agua clara de 250,000 Gls de capacidad, Interconexión al Sistema de Conducción o Distribución Existente.
<b>EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS: CUARTO PARA NUEVO TREN</b>	Construcción de edificios complementarios como lo son: cuarto de grupo electrógeno, cuarto eléctrico, almacenamiento, etc.
	Realización de detalles arquitectónicos y de acabados, estructurales, eléctricos, plomería y paisajismo; así como de todo el equipamiento, sistema de agua potable, sistema sanitario e iluminación de las distintas áreas.
	Construcción de muros de contención para el nuevo tren y Obras Complementarias; así como una cerca perimetral.
<b>TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA</b>	Implementación de un tanque de almacenamiento de agua potable de 1,000,000 galones (Capacidad Útil), de forma cilíndrica el cual se conectará por

ÁREA	ACTIVIDAD
	gravedad a la línea existente de conducción.
	En caso se requiera, se realizarán soluciones al terreno para estas estructuras (de requerir losa inferior, pilotes hincados u otra alternativa estructural, replanteamiento, mejoramiento de suelo y cualquiera otra obra que se requiera).
	Se acondicionará el tanque de toda la plomería, macro medidores, válvulas, cajas, tapas, válvulas de control de altitud y ser interconectado con todos sus componentes y elementos a la tubería de conducción, garantizando el buen y correcto funcionamiento.
<b>INTERCONEXION DE ESTACION DE BOMBEO EXISTENTE CON NUEVA LINEA DE ADUCCIÓN</b>	Se instalará todos los sistemas de válvulas requeridos, para la interconexión de la Estación de bombeo con la nueva línea de aducción. (Consultar EsIA Cat. II – Estudio, Diseño, Operación y Mantenimiento del Sistema de Captación, Línea de Aducción y la Rehabilitación de cuatro acueductos rurales en la Comarca Naso Teribe en la provincia de Bocas del Toro)
<b>MEZCLA RÁPIDA</b>	Reemplazo total de todos los equipos de dosificación existentes.
<b>FLOCULADORES</b>	Resane de todas las áreas con el repello caído, o aquellas áreas que tiene el repello



ÁREA	ACTIVIDAD
	flojo o bofo, paredes, piso, etc. en cada uno de los tres floculadores.
	Limpieza profunda de todas las paredes y piso con chorro de agua a presión en los tres floculadores.
<b>SEDIMENTADORES</b>	Instalación de nuevos módulos de sedimentación para todos los sedimentadores.
	Instalación de un nuevo sistema de soporte de los módulos de sedimentación hecho de elementos estructurales de aluminio, acero inoxidable o de acero al carbón, cubierto con pintura epóxica grado alimenticio.
	Resane de las mochetas caídas de las canaletas.
	Instalación de vertederos ajustables de diente de sierra en todas las canaletas de recolección de agua sedimentada.
<b>FILTROS</b>	Rehabilitación completa e integral de los filtros, (paredes, fondo), e instalación de nuevos medios filtrantes de arena, antracita y grava.
	Reemplazo de todas las viguetas de los falsos fondos.
	Reemplazo de las tuberías de distribución de aire y adecuación al sistema de anclaje de las mismas.

ÁREA	ACTIVIDAD
	Reemplazo de todas las válvulas de agua sedimentada, válvulas de salida de agua filtrada, válvulas de salida de agua de retro lavado, válvulas de aire y válvulas de drenaje total.
	Instalación de nuevos vertederos ajustables de dientes de cierra en las crestas de todas las canaletas de los filtros.
	Instalación de sifón de 6” para cada uno de los filtros conectados al drenaje.
	Eliminación del sistema de actuadores neumático y remplazo por actuadores manuales, con sus ejes de extensión, guías para los ejes de extensión, pedestales de piso y timones de operación.
	Resane y reparación de las filtraciones en las paredes.
	Instalación de separadores (tabiques) de un material no contaminante ni degradable en cada vertedero del efluente, con la finalidad de aumentar la velocidad del retro lavado.
	Eliminación de válvula maestra de 16” y rehabilitación del acceso al túnel de drenaje.
	Abertura de otro acceso en el extremo opuesto del túnel de drenaje para mejorar la ventilación e iluminación del túnel.
	Instalación de marquesina en el pasillo de las válvulas de entrada de los filtros y el

ÁREA	ACTIVIDAD
	pasillo que comunica el pasillo de las válvulas de entradas con el pasillo existente de las válvulas de salida de los filtros.
<b>SISTEMA DE DOSIFICACIÓN</b>	Reemplazo de todos los dosificadores de productos químicos.
	Instalación de una bomba de sumidero en el cuarto de los dosificadores.
	Rehabilitación total del equipo de clorinación con dos reguladores de vacío, válvula de cambio automático y un clorador para pre-cloro, un clorador para pos-cloro y un tercer clorador de reserva.
	Reemplazo de la grúa sobre cabeza de la galera de cloro.
	Reubicación del punto de inyección de pos-cloración que actualmente está al final de los sedimentadores a la entrada del tanque de aguas claras (después de los filtros).
	Instalación de un nuevo medidor de flujo tipo ultrasónico en la tubería de agua cruda y agua tratada.
	Instalación de nuevo medidor de flujo tipo electromagnético en la tubería de agua tratada, que sale de la planta.
	Instalación de nuevos medidores en líneas para la turbiedad de agua cruda y agua tratada, cal de agua cruda, fluoruro de agua tratada y cloro residual de agua tratada.

ÁREA	ACTIVIDAD
<b>SISTEMA HIDRONEUMÁTICO PARA AGUA DE SERVICIO</b>	Reemplazo de las dos bombas del sistema hidroneumático, centradas y ancladas a su base de hormigón.
	Rehabilitación el sistema de control y medidor de nivel del tanque de presión, garantizando su perfecto funcionamiento.
<b>SOPLADORES DE AIRE</b>	Instalación de dos nuevos sopladores de aire.
<b>TRATAMIENTO PARA AGUAS LODOSAS</b>	Limpieza profunda en las dos tinas de clarificación de aguas lodosas.
	Destape y limpieza de los drenajes de las tinas de clarificación e instalación de válvulas de lodos en los orificios de salida en el fondo de las tinas de clarificación.
	Reemplazo del sistema de tuberías que conducen los lodos a los lechos de secado por tuberías de alcantarillado, con cámaras de inspección que trabajen por gravedad.
	Retiro de todo el medio filtrante de los lechos de secado y reemplazo con nuevo medio filtrante.
<b>TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1MG</b>	Reemplazo de la válvula de altitud de 30” que está a la entrada del tanque de almacenamiento de 1.0 mg por una válvula motorizada controlada por la señal del sensor de nivel del tanque de almacenamiento de 1.0 mg.

ÁREA	ACTIVIDAD
<b>TUBERÍA DE AGUA TRATADA</b>	Instalación de válvula motorizada de 30” modulable, con indicador de posición en la tubería de 30” que sale de la planta.
	Mejoras a todas las estructuras y elementos integrados a los módulos y componentes que presenten deterioro.

**Fuente:** El promotor.

### **Infraestructura a desarrollar**

Dentro de la infraestructura a desarrollar durante la Etapa de Construcción se tiene las siguientes:

**Tabla 14.** Infraestructura en Etapa de Construcción.

ÁREA	EDIFICACIÓN
<b>NUEVO TREN</b>	Nuevo tren de potabilización de concreto de 6.0MGD ubicado al lado de la plata existente, incluye sin limitarse a: Canal de entrada, Floculadores, Sedimentadores, Filtros, Tratamiento de lodos, Tanque de Agua clara de 250,000 Gl de capacidad, Interconexión al Sistema de Conducción o Distribución Existente.
<b>EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS PARA NUEVO TREN</b>	Se construirán edificios complementarios como lo son: cuarto de grupo electrógeno, cuarto eléctrico, almacenamiento, etc.
<b>TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA</b>	Tanque de almacenamiento de agua potable 1,000,000 galones (Capacidad Útil) de concreto reforzado

ÁREA	EDIFICACIÓN
<b>INTERCONEXION DE ESTACION DE BOMBEO EXISTENTE CON NUEVA LINEA DE ADUCCIÓN</b>	Sistemas de válvulas y plomería requeridos para la interconexión de estación de bombeo con nueva línea de aducción.
<b>FILTROS</b>	Marquesina en el pasillo de las válvulas de entrada de los filtros y el pasillo que comunica el pasillo de las válvulas de entradas con el pasillo existente de las válvulas de salida de los filtros.

**Fuente:** El promotor.

Es esencial destacar que el enfoque principal del proyecto se centra en la mejora y sustitución de varias estructuras ya existentes. Por lo tanto, no se prevé la construcción o instalación de un gran número de nuevas estructuras. No obstante, aquellas que se requieran se han detallado previamente en la tabla correspondiente.

En cuanto a las áreas o estructuras adicionales necesarias para la ejecución del proyecto, como depósitos para herramientas, estacionamientos, comedores y otras instalaciones, estas serán provisionales y de uso exclusivo durante la fase de construcción. Una vez que dejen de ser necesarias, serán retiradas sin más dilación.

### **Equipo a utilizar**

El equipo a utilizar se compone de los siguientes elementos:

- Un (1) Tractor D6 O Símil.
- Tres (3) Retroexcavadoras.
- Una (1) Excavadoras 12 Ton.
- Una (1) Excavadoras 20 Ton.
- Cuatro (4) Volquete 12m3
- Dos (2) Camión Liviano.
- Una (1) Rola 12 Ton.

- Una (1) Rola 4.5 Ton.
- Dos (2) Bombas de Agua.
- Dos (2) Concreteras.
- Una (1) Motoniveladora.
- Cuatro (4) Pick-Up.
- Un (1) Camión-Grúa.
- Un (1) Camión-CISTERNA.
- Una (1) Bomba De Concreto.

Además, se debe tomar en cuenta el uso de toda herramienta manual, tal es el caso de pala, alicates, martillos, carretillas, rodillos, brochas de pintura, escaleras, andamios, entre otros.

### **Mano de obra**

En cuanto a la mano de obra del proyecto, esta se compondrá de dos grupos, los trabajadores de campo y los pertenecientes a la administración:

La Fase de Construcción tendrá como máximo 33 empleados en Personal Operatorio (ayudante calificado, chofer liviano, chofer pesado, operador, capataz, soldador, tubero) y administrativo 12; entre especialistas, celadores, Ingenieros, administradora y otros.

En cuanto a los empleos indirectos generados como resultado del proyecto, se pueden identificar diversas áreas de impacto, que incluyen suministros, transporte, recolección de desechos y otras actividades indirectas asociadas con la fase de construcción. Se estima que, por cada empleo directo generado por el proyecto, pueden generarse aproximadamente dos empleos indirectos.

### **Insumos**

En el transcurso de la fase de construcción del proyecto, se necesitarán varios suministros esenciales, que comprenden desde agua y energía eléctrica hasta combustible diésel y aceites lubricantes para los equipos y maquinaria en uso.



Aparte de estos suministros mencionados, también se procederá a la adquisición de otros elementos necesarios para garantizar el confort y la seguridad de los trabajadores. Esto incluye mobiliario como sillas y mesas o espacios para comer, así como equipos de protección personal y baños portátiles. Se está considerando la provisión de todos los suministros necesarios para facilitar las labores de los empleados durante el desarrollo del proyecto.

### **Servicios básicos requeridos**

**Tabla 15. Servicios Básicos Requeridos - Etapa de Construcción.**

<b>Agua</b>	El IDAAN en conjunto con el contratista gestionará el suministro de agua requerido para las actividades de limpieza a través de la obtención o compra de agua (garrafones de 25 litros en caso de consumo, y, camiones de agua en el caso de actividades propias del proyecto).  Adicional, en caso de requerir el uso del agua proveniente de alguna fuente hídrica (rio), el IDAAN gestionará con el Ministerio de Ambiente todos los permisos que así se requieran.
<b>Energía</b>	La energía eléctrica, será suministrada por la empresa Naturgy, igualmente se prevé el uso de plantas de generación eléctrica para el uso en puntos que lo requieran.
<b>Vías de acceso</b>	Se cuenta con distintas vías de acceso, la Avenida 17 de abril, que interconecta con las distintas carreteras internas en las comunidades.
<b>Transporte público</b>	Por las calles dentro del área de influencia del proyecto circular diversas rutas de transporte, incluye taxis y buses que recorren la Avenida 17 de abril y que interconectan con las rutas internas a las distintas comunidades; entre las que estas:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avenida 17 de abril – Finca 4.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avenida 17 de abril – Las 30.</li> <li>• Avenida 17 de abril – Finca 6 (incluye Finca 43 y Fina 44).</li> <li>• Avenida 17 de abril – Barriada 4 de abril (incluye Ebenezer y Sector 3).</li> <li>• Avenida 17 de abril – Guabito (incluye San San).</li> <li>• Avenida 17 de abril – El Silencio.</li> </ul> <p>Estas rutas convergen en la Terminal SINCOTAVECOP, en el centro de Changuinola.</p>
--	---

Fuente: El promotor.

#### **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).**

Esta fase abarca todas las actividades relacionadas con la operación y mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) de El Silencio, el tanque de almacenamiento de agua potable, la Estación de Bombeo y todas las líneas domiciliarias, así como el sistema completo de distribución de agua potable para el distrito de Changuinola.

Durante esta etapa de operación, en el caso específico de las PTAP, se llevan a cabo procesos cruciales como la cloración y la aplicación de químicos para el tratamiento adecuado del agua, además del mantenimiento y la garantía del suministro correcto y el funcionamiento eficiente de las instalaciones y equipos.

#### **Infraestructura a desarrollar**

En esta fase operativa, no se contempla la necesidad de construir o instalar nuevas estructuras adicionales a las que fueron previamente establecidas durante la etapa de construcción.

### **Equipo a utilizar**

Durante esta fase, se produce una reducción significativa en la cantidad y tipo de equipos necesarios, acorde con la naturaleza de la etapa en cuestión. Esto incluye:

- Utilización de Pick Up Automáticos 4x4.
- Cortagramas De Mano.
- Tractor Corta Grama.

Además, es importante tener en cuenta el uso de todas las herramientas manuales requeridas, como palas, alicates, martillos, carretillas, rodillos, brochas de pintura, máquinas de soldar, escaleras, entre otros.

### **Mano de obra**

Durante esta fase, se produce una disminución en la mano de obra, ya que los trabajadores de campo, específicamente aquellos involucrados en el proceso constructivo, dejan el proyecto. Sin embargo, se mantiene el personal dedicado al mantenimiento y operación de las instalaciones.

En cuanto a los empleos indirectos generados como resultado del proyecto, se pueden identificar aquellos relacionados con suministros, transporte, recolección de desechos y otras actividades indirectas asociadas con la operación de las PTAP.

### **Insumos**

Los insumos necesarios para esta etapa operativa difieren de los adquiridos durante la fase de construcción. Como parte esencial para el funcionamiento efectivo de las PTAP, se destacan los químicos y elementos necesarios para el proceso de potabilización del agua, así como los elementos requeridos para el uso de los operadores de estas instalaciones. Algunos de estos insumos incluyen:

- Carbón Activado
- Silicofluoruro de Sodio
- Cal Hidratada

- Gas Cloro

### **Servicios básicos requeridos**

**Tabla 16. Servicios Básicos Requeridos - Etapa de Operación.**

<b>Agua</b>	<p>El IDAAN en conjunto con el contratista gestionará el suministro de agua requerido para las actividades de limpieza a través de la obtención o compra de agua (garrafrones de 25 litros en caso de consumo, y, camiones de agua en el caso de actividades propias del proyecto).</p> <p>Adicional, en caso de requerir el uso del agua proveniente de alguna fuente hídrica (rio), el IDAAN gestionará con el Ministerio de Ambiente todos los permisos que así se requieran.</p>
<b>Energía</b>	<p>La energía eléctrica, será suministrada por la empresa Naturgy, igualmente se prevé el uso de plantas de generación eléctrica en caso de interrupción del suministro eléctrico.</p>
<b>Vías de acceso</b>	<p>Se cuenta con distintas vías de acceso, la Avenida 17 de abril, que interconecta con las distintas carreteras internas en las comunidades.</p>
<b>Transporte público</b>	<p>Por las calles dentro del área de influencia del proyecto circular diversas rutas de transporte, incluye taxis y buses que recorren la Avenida 17 de abril y que interconectan con las rutas internas a las distintas comunidades; entre las que estas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avenida 17 de abril – Finca 4.</li> <li>• Avenida 17 de abril – Las 30.</li> <li>• Avenida 17 de abril – Finca 6 (incluye Finca 43 y Finca 44).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avenida 17 de abril – Barriada 4 de abril (incluye Ebenezer y Sector 3).</li> <li>• Avenida 17 de abril – Guabito (incluye San San).</li> <li>• Avenida 17 de abril – El Silencio.</li> </ul> <p>Estas rutas convergen en la Terminal SINCOTAVECOP, en el centro de Changuinola.</p>
--	---

Fuente: El promotor.

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

Dada la naturaleza esencial y el propósito fundamental del proyecto, no se prevé una fase de cierre o abandono, ya que su objetivo principal es asegurar un suministro continuo de agua potable a diversas comunidades del distrito de Changuinola. Por lo tanto, su operación será continua y constante para atender las necesidades de la población de manera sostenible.

No obstante, en caso de que se produzca un cierre forzoso de las instalaciones, este estudio contempla una fase de cierre en la que se prioriza la reutilización de las estructuras existentes y se lleva a cabo el acondicionamiento del área para mitigar cualquier impacto ambiental adverso. Se pueden encontrar más detalles sobre este plan en el punto 9.7 del estudio bajo el título "Plan de Cierre".

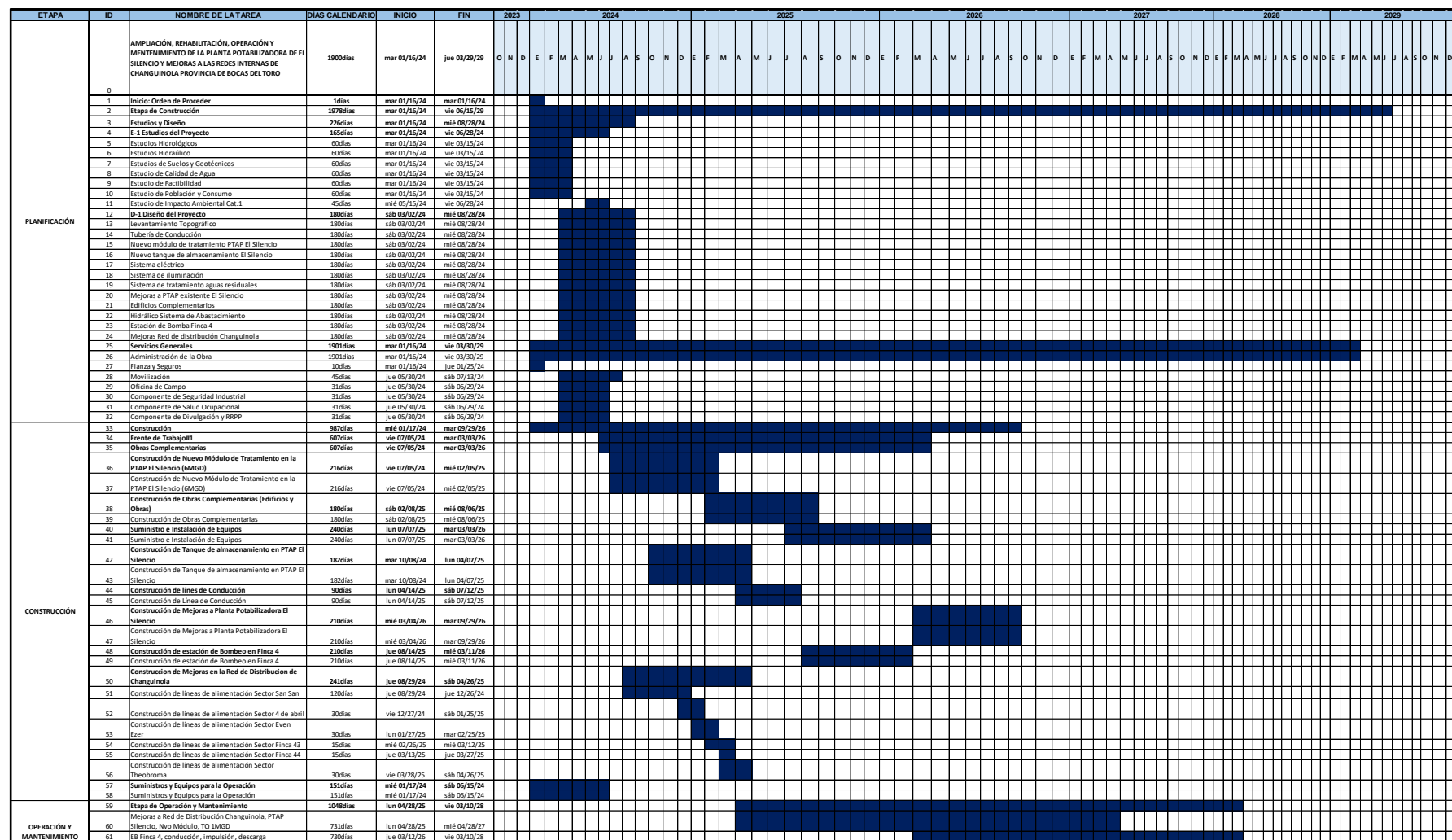
#### 4.3.4. Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases.

A continuación, se muestra el cronograma para la realización del presente proyecto.

1

<sup>1</sup> Consultar la sección de Anexos para ver el cronograma de manera más amplia.

**Figura 2. Cronograma del Proyecto.**



**Fuente:** El Promotor

#### **4.5. Manejo y disposición de desechos y residuos en todas las fases**

A continuación, se detalla el plan de gestión y disposición de los residuos que podrían generarse durante el desarrollo del proyecto. Estos residuos se dividen en categorías de sólidos y líquidos, con subcategorías que los clasifican como peligrosos o no peligrosos.

##### **4.5.1. Sólidos**

###### **Etapas de Planificación**

En esta etapa no se prevé generación de residuos de ningún tipo.

###### **Etapas de Construcción/Adecuación**

Durante esta etapa del proyecto, se anticipa la generación de tres tipos distintos de residuos:

- Residuos sólidos domésticos: Este tipo de residuos incluye envases y restos de alimentos, principalmente generados por los trabajadores del proyecto. Estos residuos se depositarán en contenedores específicos designados para tal fin, los cuales estarán debidamente etiquetados y equipados con tapas para evitar la proliferación de vectores. La recolección y disposición de estos residuos serán gestionadas a través del sistema municipal de recolección de residuos.
- Residuos de actividades de limpieza: Todos los elementos naturales resultantes de las labores de limpieza serán depositados en áreas designadas y establecidas para su descomposición adecuada, garantizando que no causen molestias ni obstrucciones. En cuanto a los residuos inorgánicos generados por las actividades de limpieza de las instalaciones y las demoliciones, serán dispuestos según su naturaleza. Aquellos que puedan ser recogidos por los servicios municipales de recolección serán gestionados de esta manera, mientras que los residuos como caliche, hierro y otros materiales de construcción serán reutilizados en la medida de lo



posible. Los residuos que no puedan ser reutilizados se encargarán a una empresa contratada específicamente para su adecuada disposición.

- Residuos Peligrosos: Los residuos catalogados como peligrosos, como envases de pinturas, solventes, aceites y otros similares, serán destinados a un área específica para su disposición. Posteriormente, estos residuos serán gestionados por una empresa especializada contratada para su manejo y disposición final conforme a las normativas pertinentes.

### **Etapas de Operación**

Durante esta fase, se anticipa la generación de residuos comunes o domésticos, principalmente como resultado de las actividades de los trabajadores en el sitio. Los desechos sólidos comunes serán almacenados por el promotor y contratista en recipientes adecuados, como tanques con tapa y debidamente etiquetados según su contenido, para su posterior disposición final en el vertedero local.

Por otro lado, para los residuos clasificados como peligrosos, tales como envases de pinturas, solventes, aceites y otros productos similares, se destinará un área específica para su disposición. Posteriormente, estos residuos serán gestionados por una empresa especializada contratada para su adecuado manejo y disposición final, siguiendo los procedimientos y regulaciones correspondientes. De igual forma, los envases o recipientes que contengan químicos propios de la operación específicamente de la PTAP, serán dispuestos en un área especial y serán tratados según lo dictaminan las normas y procedimientos.

### **Etapas de Cierre o Abandono**

Para esta etapa, no se anticipa la generación de residuos, ya que el proyecto no prevé una etapa de cierre.

#### **4.5.2. Líquidos**

### **Etapas de Planificación**

En esta etapa no se prevé generación de residuos de ningún tipo.

### **Etapas de Construcción**

Durante esta fase, se espera la producción de aguas residuales domésticas como resultado del uso de servicios sanitarios portátiles, el lavado de manos de los trabajadores y actividades similares. Respecto al tratamiento de las aguas provenientes de los sanitarios portátiles, se contratará una empresa especializada para llevar a cabo esta tarea.

Además, se prevé la generación de aguas residuales derivadas de la limpieza de diversas áreas y elementos. No obstante, es importante señalar que estas aguas residuales de limpieza serán absorbidas de manera natural por el suelo, siempre y cuando no representen un impacto negativo para el medio ambiente.

### **Etapas de Operación**

Durante la fase operativa, se espera la producción de residuos líquidos domésticos como consecuencia del mantenimiento y limpieza de las instalaciones. Dado a que las actividades de mantenimiento y limpieza durante la etapa operativa no conlleva un gran volumen de residuos líquidos, se prevé que estos sean absorbidos por el suelo siempre y cuando no signifiquen un riesgo ambiental.

En cuanto a los residuos líquidos ocasionado por el uso de sanitarios, lavado de manos o cualquier otra actividad realizada por los trabajadores, y que involucre la generación de residuos líquidos; será gestionada mediante el sistema de recolección de aguas residuales existentes, en este caso por medio de tanque séptico. Cabe destacar que esto solamente aplica para aquellas instalaciones que disponen o requieran la presencia de personal por un tiempo o jornada laboral prolongado.

### **Etapas de Cierre o Abandono**

En esta etapa no se prevé generación de residuos líquidos, ya que el proyecto no prevé una etapa de cierre.

#### **4.5.3. Gaseosos**

##### **Etapas de Planificación**

No se prevé generación de gases durante esta etapa.

##### **Etapas de Construcción**

Durante la ejecución de la infraestructura, es posible que se generen emisiones gaseosas como CO<sub>2</sub>, CO y NO<sub>x</sub> debido al uso de maquinaria. Para mitigar este impacto negativo, es esencial llevar a cabo un monitoreo y mantenimiento constante de los equipos, garantizando que estén en condiciones óptimas de funcionamiento.

En lo que respecta a las emisiones de polvo, es responsabilidad del promotor y contratista mantener el área humedecida y evitar la dispersión de partículas en suspensión. Esto se logra mediante prácticas adecuadas de gestión de la construcción, como el riego constante de las áreas de trabajo y el uso de barreras físicas cuando sea necesario.

##### **Etapas de Operación**

Durante la operación de las instalaciones, no se espera la generación significativa de desechos gaseosos, a excepción, posiblemente, de las emisiones de CO<sub>2</sub>, CO y NO<sub>x</sub> derivadas de la combustión de la maquinaria. Sin embargo, estas emisiones pueden reducirse considerablemente mediante el uso de equipos y maquinaria en buen estado mecánico, así como a través de un mantenimiento regular y adecuado.

##### **Etapas de Cierre/Abandono**

No se prevé generación de gases durante esta etapa, ya que el proyecto no prevé una etapa de cierre.

#### **4.5.4. Peligrosos**

##### **Etapas de Planificación**

No se prevé la generación de residuos peligrosos.

##### **Etapas de Construcción**

Durante esta fase, los residuos peligrosos podrían generarse a partir del manejo de pinturas, solventes, aceites y otros productos químicos necesarios para llevar a cabo actividades de limpieza y mejora de las instalaciones. Estos residuos serán ubicados en un área específica, claramente identificada para su correcta gestión, y se dispondrán de acuerdo con su nivel de peligrosidad.

### **Etapas de Operación**

Durante esta etapa de operación, los residuos peligrosos principales están vinculados a los químicos y elementos necesarios para la potabilización del agua, así como a las pinturas, solventes, aceites, hidrocarburos y otros materiales requeridos para el mantenimiento adecuado de las instalaciones. Estos residuos se colocarán en un área específica, claramente señalizada para su gestión adecuada, y se dispondrán según su grado de peligrosidad.

### **Etapas de Cierre/Abandono**

No se prevé la generación de residuos peligrosos, ya que el proyecto no prevé una etapa de cierre.

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

Debido a que el distrito de Changuinola no presenta un esquema de ordenamiento territorial, se le hizo la solicitud pertinente al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT); en el anexo 14.7. se evidencia la solicitud con sello del ministerio.

#### **4.7. Monto global de la inversión**

El proyecto en cuestión y todas sus fases presenta un monto global de 25,002,600.00 USD.

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

El artículo 17 de la Constitución Política de la República de Panamá, ubicado en el Título III, denominado "Derechos y Deberes Individuales y Sociales", establece que las autoridades de la República están instituidas para proteger la vida, honra y bienes de los nacionales dondequiera que se encuentren, así como de los extranjeros bajo su jurisdicción. Asimismo, se comprometen a garantizar la efectividad de los derechos y deberes individuales y sociales, así como a cumplir y hacer cumplir la Constitución y la Ley. Esto obliga a las instituciones públicas panameñas a tomar medidas destinadas a proteger a las personas y sus bienes.

Estas disposiciones se enmarcan en el Régimen Ecológico de la Constitución Política, presente en el Capítulo 7° del Título III, que establece los principios básicos del Derecho a un Ambiente Sano, la responsabilidad del Estado y de todos los habitantes del territorio nacional para un desarrollo sostenible, y el deber del Estado de adoptar medidas oportunas para promover este tipo de desarrollo.

En esta sección se presentarán los convenios internacionales pertinentes suscritos por la República de Panamá, que son de obligatorio cumplimiento en todo su territorio. Además, se expondrán las normas técnicas que rigen estos asuntos, las cuales, en su mayoría, están contenidas en leyes y se caracterizan por ser aplicables en condiciones que requieren verificación técnica de su cumplimiento.

Además de las disposiciones legales y técnicas, existen lineamientos que, aunque no tienen un carácter estrictamente legal, deben ser cumplidos por quienes se han comprometido con ellos mediante firma, compromiso o suscripción.

Finalmente, este análisis jurídico presenta los instrumentos de gestión ambiental aplicables al Proyecto, los cuales también están contenidos en la legislación panameña, como el proceso de evaluación de impacto ambiental. Estas herramientas son fundamentales para aplicar los preceptos de la normativa y deben ser expuestas de manera relevante en este contexto.

#### **4.8.1. Legislación**

La legislación que se presenta a continuación abarca tanto la normativa específicamente ambiental, diseñada para la protección de los recursos naturales y del medio ambiente, como aquella legislación sectorial que también tiene implicaciones ambientales significativas.

##### **4.8.1.1. Legislación ambiental relevante al proyecto**

La Constitución Política de la República de Panamá Desde el año 1972, la constitución del país incluye un capítulo sobre el régimen ecológico, compuesto por cuatro artículos:

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

Artículo 119: “El Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el 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.”

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

Artículo 121: “La Ley reglamentará el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, a fin de evitar que del mecanismo se deriven perjuicios

#### **Ley 8 de 25 de marzo de 2015**

Que crea el Ministerio de Ambiente, modifica la Ley 41 de 1998, General de Ambiente, y la Ley 44 de 2006, que crea la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, y adopta otras disposiciones.

Por la cual se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente.

De igual manera, trata el tema en estudio de manera doble; por una parte, define las bases de la gestión ambiental panameña que toda promoción socioeconómica debe seguir, y por la otra, crea los instrumentos de gestión ambiental, que son parámetros técnico-legales que condicionan a todas las actividades humanas en cuanto a su incidencia en el medio ambiente.

### **Ley N° 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá**

Ley No 41, promulgada el 3 de julio de 1998, crea la Autoridad Nacional del Ambiente.

El artículo 1 indica que: “La administración del ambiente es una obligación del Estado; por tanto, la presente Ley establece los principios y normas básicos para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.”

### **El título IV, capítulo II se refiere al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, que citamos continuación:**

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.”



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 1, sobre la responsabilidad ambiental, establece las siguientes obligaciones:**

Artículo 106: “Toda persona natural o jurídica está en la obligación de prevenir el daño y controlar la contaminación ambiental.” 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 responsabilidad civil, administrativa o penal, según sea el caso.

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.”

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.”

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.”

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.”

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 de la empresa o multa, según sea el caso y la gravedad de la infracción.”

#### **4.8.1.2. Derecho Sanitario y de Salud Pública**

En materia de salubridad, el Promotor y sus contratistas deberán seguir cabalmente los dictámenes de la Ley N° 30 de 12 de julio de 2000, que promueve la limpieza de los lugares públicos y dicta otras disposiciones, sin perjuicio de la nueva normativa relativa a la autoridad competente en materia de aseo urbano y domiciliario, creada a través de la Ley N° 51 de 29 de septiembre de 2010, que crea la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario y adopta disposiciones para la eficacia de su gestión.

El artículo 1 de la precitada Ley establece que “Se crea la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, en adelante la Autoridad, como una entidad pública especializada, con competencia nacional, personería jurídica y autonomía en su régimen interno, sujeta a las políticas del Órgano Ejecutivo”, lo que le hace la principal autoridad

administrativa en la materia de desechos urbanos; mientras que el artículo 6. 7., le faculta para “imponer multas y sanciones en los casos establecidos en la presente Ley o en los reglamentos”.

Dado que 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 la Ley N° 66 de 10 de noviembre de 1947, que contiene el Código Sanitario de la República de Panamá, y que puede hacerse cumplir por el Ministerio de Salud de manera directa, sin perjuicio de la competencia de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, así como de las que en ese respecto aún mantenga el Municipio de Panamá.

#### **4.8.1.3. Derecho Laboral**

Quienes aborden las labores necesarias para la concreción de las obras están amparados en la siguiente normativa, en materia de derechos generales y de seguridad. Dicha normativa está encabezada por el Decreto de Gabinete N° 252, de 30 de diciembre de 1971, “Por el cual se crea el Código de Trabajo.”

El Libro II de este código se enfoca en los Riesgos Profesionales. Su Título Primero trata sobre la Higiene y Seguridad en el Trabajo, y su artículo 282 establece que “Todo empleador tiene la obligación de aplicar las medidas que sean necesarias para proteger eficazmente la vida y 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 de 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”. El siguiente artículo establece una lista de medidas en los lugares de trabajo que son compatibles con las medidas ambientales que se implementarán en la construcción de las obras propuestas:

“ ...

1. Que los desechos y residuos no se acumulen;
2. Que la superficie y la altura de los locales de trabajo sean suficientes para impedir aglomeración de los trabajadores y para evitar obstrucciones causadas por maquinarias, materiales y productos;
3. Que exista alumbrado suficiente y adaptado a las necesidades del caso, ya sean natural, artificial o de ambas clases;
4. Que se mantengan condiciones atmosféricas adecuadas;
5. Que se provean instalaciones sanitarias y medios necesarios para lavarse, así como agua potable en lugares apropiados, en cantidad suficiente y condiciones satisfactorias;
6. Que se provean vestuarios para cambiarse de ropa al comenzar y terminar el trabajo;
7. Que se establezcan lugares apropiados para que los trabajadores puedan consumir alimentos o bebidas en los locales de trabajo;
8. Que, en lo posible, se eliminen o reduzcan los ruidos y vibraciones perjudiciales a la salud de los trabajadores; y
9. Que las sustancias peligrosas sean almacenadas en condiciones de seguridad.”

El artículo 284 del mismo Código recalca las medidas de responsabilidad del empleador para que las labores peligrosas se hagan a distancia de sitios que ocupen la mayor cantidad de trabajadores, al igual que la proveeduría de ropa y equipo protector a los trabajadores.

A esta normativa se le añaden las disposiciones de la Ley N° 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”, la cuales se aplican a “todas las actividades de construcción, es decir a los trabajos de edificación, las obras públicas y los trabajos de montaje y desmontaje, incluidos cualquier proceso, operación o transporte en las obras, desde la preparación de las

obras hasta la conclusión del Proyecto”. La definición que esta disposición tiene para el vocablo “construcción” abarca lo siguiente:

- i. la edificación, incluidas las excavaciones y la construcción, las transformaciones estructurales, la renovación, la reparación, el mantenimiento (incluidos los trabajos de limpieza y pintura) y la demolición de todo tipo de edificios y estructuras;
- ii. las obras públicas, incluidos los trabajos de excavación y la construcción, transformación estructural, reparación, mantenimiento y demolición de, por ejemplo, aeropuertos, muelles, puertos, canales, embalses, obras de protección contra las aguas fluviales y marítimas y las avalanchas, carreteras y autopistas, ferrocarriles, puentes, túneles, viaductos y obras relacionadas con la prestación de servicios, como comunicaciones, desagües, alcantarillado y suministros de agua y energía”

En armonía con lo dispuesto por el Código de Trabajo, el convenio referido señala que la legislación nacional deberá prever que los empleadores y los trabajadores por cuenta propia estarán obligados a cumplir en el lugar de trabajo las medidas prescritas en materia de seguridad y salud (artículo 9) y que los trabajadores tendrán el derecho y el deber de participar en el establecimiento de condiciones seguras de trabajo en la medida en que controlen el equipo y los métodos de trabajo, y de expresar su opinión sobre los métodos de trabajo adoptados en cuanto puedan afectar a la seguridad y la salud (artículo 10).

El artículo siguiente consistentemente señala que la legislación nacional deberá estipular que los trabajadores tendrán la obligación de:

- a. “cooperar lo más estrechamente posible con sus empleadores en la aplicación de las medidas prescritas en materia de seguridad y de salud;

- b. velar razonablemente por su propia seguridad y salud y la de otras personas que puedan verse afectadas por sus actos u omisiones en el trabajo;
- c. utilizar los medios puestos a su disposición, y no utilizar de forma indebida ningún dispositivo que se les haya facilitado para su propia protección o la de los demás;
- d. informar sin demora a su superior jerárquico inmediato y al delegado de seguridad de los trabajadores, si lo hubiere, de toda situación que a su juicio pueda entrañar un riesgo y a la que no puedan hacer frente adecuadamente por sí solos;
- e. cumplir las medidas prescritas en materia de seguridad y de salud”.

Continuando con las disposiciones de este Convenio, su artículo 13, que trata sobre la Seguridad en los Lugares de Trabajo, continúa insistiendo en que deberán adoptarse todas las precauciones adecuadas para garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, además de facilitarse, mantenerse en buen estado y señalarse, donde sea necesario, medios seguros de acceso y de salida en todos los lugares de trabajo y todas las precauciones adecuadas para proteger a las personas que se encuentren en una obra o en sus inmediaciones de todos los riesgos que pueden derivarse de la misma.

#### **4.8.1.4. Normas Técnicas e Instrumentos de Gestión Ambiental Aplicables**

Las normas técnicas son aquellas que materializan los aspectos concretos de la protección ambiental en cuanto a la determinación de las cantidades, concentraciones y demás parámetros que deben presentar los contaminantes emitidos por las actividades económicas, domésticas y de otra índole, que, según sus disposiciones, pueden ser tolerados por el ambiente, por lo que contienen límites máximos permisibles para este objetivo.

El artículo 2 de la Ley N° 41 de 1 de julio de 1998 define los límites permisibles como “Normas técnicas, parámetros y valores, establecidos con el objeto de proteger la salud humana, la calidad del ambiente o la integridad de sus componentes”. Esta sección expondrá las “normas técnicas”, como aquellas que contengan alguna suerte de “límites permisibles”, cuyo establecimiento y cumplimiento sólo pueden determinarse mediante instrumentos técnicos.

### **Calidad del aire**

1. Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire Ambiente (URS Holding, Inc., 2006), “Por el cual se dictan Normas de Calidad del Aire Ambiente”.
- b. Calidad de Aire: Fuentes Fijas
2. Decreto Ejecutivo N° 5 de 4 de febrero de 2009, "Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas".
- c. Calidad del Aire: Fuentes Móviles

Las normas que restringen el uso de vehículos que utilicen gasolina con plomo, son de aplicación para este Proyecto, como las siguientes:

- c.1. Decreto Ejecutivo N° 38 de 3 de junio de 2009, Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores.

### **Calidad de agua**

En materia de normas de calidad de agua existen variedad de regulaciones.

- Resolución N° 597, de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT – 23 – 395 – 99. Agua Potable. Definiciones y Requisitos Generales. (G.O. 23,942).
- Resolución N° 596, de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT – 21 – 393 – 99. Agua. Calidad de Agua (G.O. 23, 941)



- Resolución N° 351, de 26 de julio de 2000. Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT – 39-2000. Agua. Descarga de Efluentes Líquidos directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales (G.O. 24,115).

Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 35 – 2000. Agua. Descarga de Efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.  
Calidad de ruido

Las normas relativas al ruido también deben oscilarse entre las disposiciones especiales, expedidas mediante acuerdos, y aquellas generales que operan a nivel nacional. Aquellas últimas son las siguientes:

Decreto Ejecutivo N° 306, de 4 de septiembre de 2002. Que adopta el reglamento para el control del ruido en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como ambientes laborales. (G. O. 24, 635). Modificado por el Decreto Ejecutivo N° 1 de 15 de enero de 2004 (G.O. 24,970).

Resolución N° 506, de 6 de octubre de 1996. Por el cual se aprueba el reglamento técnico DGNI-COPANIT 44-2000 Higiene y seguridad industrial. Condiciones de Higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido. (G.O. 24,163), la cual establece las medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores, así como la correlación entre los niveles máximos permisibles de ruido y los tiempos máximos de exposición por jornada de trabajo.

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. Por el cual se establecen las condiciones de "Higiene y seguridad industrial condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere vibraciones". Este reglamento tiene como objetivo establecer 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 transmisión y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores, así como establecer la

correlación entre los niveles máximos permisibles de vibraciones y los tiempos máximos de exposición por jornada de trabajo.

### **Calidad de suelos**

La norma técnica de calidad de suelos está contenida en el Decreto Ejecutivo N° 2 de 14 de enero de 2009, que establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelo para Diversos Usos. Esta es de aplicación nacional.

### **Normas relativas a la disposición de desechos**

En Panamá son muy pocas las regulaciones y estándares existentes con relación a la disposición de desechos, sin embargo, se han adoptado regulaciones internacionales tal como la Ley 21 del 6 de diciembre de 1990, por la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el Control del Movimiento Transfronterizo de los Desechos Peligrosos y su Eliminación y el Acuerdo Transfronterizo de Desechos Peligrosos del Protocolo de Montreal, de los cuales Panamá es signataria.

Entre las normas de carácter general que establecen principios para la gestión de desechos se encuentran el Código Sanitario, la Ley General de Ambiente y la Ley sobre el Régimen Municipal.

En cuanto a las actividades de manejo, recolección, transporte, reutilización y disposición final de los desechos peligrosos, se cuenta con la Resolución N°1029 de 8 de noviembre de 2011, que establece los requisitos y procedimientos para la obtención del Permiso Sanitario de Operación que dicta el Ministerio de Salud para todo agente económico que se dedique o desee dedicarse a dichas actividades.

## **5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO**

En esta sección se ha recopilado información detallada sobre el entorno y las características físicas de las áreas designadas para el desarrollo del proyecto. Para obtener estos datos, se implementó una metodología integral que combinó tanto la teoría como la práctica. Se realizaron inspecciones en las diferentes zonas de estudio para recabar información de primera mano, incluyendo registros fotográficos, coordenadas geográficas y otros detalles pertinentes. Además, se enriqueció este conjunto de datos mediante una revisión bibliográfica, consultando fuentes como el Atlas Nacional de Panamá, el Atlas Ambiental de Panamá, así como mapas proporcionados por el Instituto Tommy Guardia y otros recursos disponibles.

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

La categorización de las tierras se fundamenta principalmente en su capacidad de uso, la cual se determina al considerar tanto las limitaciones permanentes que presentan como su potencial para diferentes propósitos. Esta evaluación resulta crucial para discernir la idoneidad de las tierras para diversas actividades, mediante un análisis detallado de las características de las distintas unidades de suelo en relación con los requisitos específicos para llevar a cabo ciertos tipos de uso.

El Servicio de Conservación de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (NRCS, por sus siglas en inglés) ha desarrollado un sistema de Clasificación de Capacidad de Uso o Agrológica de suelos, especialmente diseñado para la agricultura mecanizada. Este sistema ha ganado reconocimiento a nivel global debido a su eficacia y pertinencia en la evaluación y gestión de los suelos con fines agrícolas.

Este sistema de clasificación divide los suelos en ocho clases agrológicas, identificadas con números romanos del I al VIII, según sus características particulares. Los suelos más idóneos, con mínimas limitaciones para su uso, se ubican en la clase I, mientras que aquellos con mayores limitaciones se clasifican progresivamente en las categorías siguientes. Los suelos de menor calidad son

asignados a la clase VIII, en función de la magnitud de las limitaciones que presentan.<sup>1</sup>

**Tabla 17.** Capacidad Agrológica de los suelos.

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Clase I.	Los suelos tienen sólo un mínimo de limitaciones en su uso.
Clase II.	Los suelos tienen limitaciones moderadas que reducen la opción de plantas a utilizar o requieren prácticas moderadas de conservación.
Clase III.	Los suelos tienen limitaciones severas que reducen la opción de plantas a utilizar o requieren de prácticas especiales de conservación o ambas.
Clase IV.	Los suelos tienen limitaciones muy severas que restringen la opción de plantas a utilizar o requieren un manejo muy cuidadoso o ambas.
Clase V.	Los suelos tienen poco o ningún riesgo de erosión, pero tienen otras limitaciones que no es práctico remover y que restringen su uso, principalmente, a pastoreo, forestación o refugio de vida silvestre.
Clase VI.	Los suelos tienen limitaciones severas que los hacen, en general, inadecuados para cultivos y restringen su uso, principalmente, a pastoreo, forestación y refugio de vida silvestre.
Clase VII.	Los suelos tienen limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para cultivos y restringen su uso a pradera, forestación y refugio de vida silvestre.

**Fuente:** Atlas Ambiental de Panamá, Ministerio de Ambiente, 2010.

En el área de estudio, centrada en los poblados del distrito de Changuinola, se ha llevado a cabo la delimitación de polígonos correspondientes a la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) de El Silencio, así como a la Finca 4 de la Estación de Bombeo. Para este propósito, se ha consultado el mapa de capacidad agrológica de Panamá, identificando dos tipos de suelo clasificados como Clase III y VI en el caso de la PTAP de El Silencio. La Clase III indica que el suelo es arable,

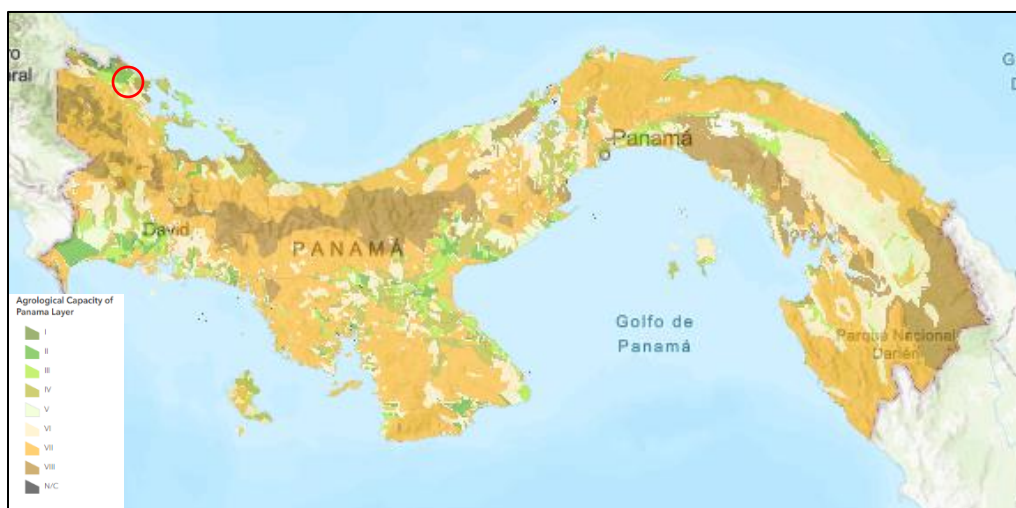
<sup>1</sup> Tejera, R. (2016, mayo 25). *La Capacidad Agrológica de los Suelos de Panamá*.  
<https://capacidadagrolologica.blogspot.com/2016/05/clasificacionagrolologica-o-capacidad-de.html>

pero presenta severas limitaciones en la selección de las plantas, requiriendo conservación especial o ambas. Mientras que la Clase VI señala suelos no arables, con limitaciones severas, aptos para bosques, pastos y tierras de reserva.

Por otro lado, para el polígono ubicado en la Finca 4 de la Estación de Bombeo, presenta un suelo de Clase II, lo que indica que es arable, pero presenta algunas limitaciones en la selección de las plantas, requiriendo conservación moderada.

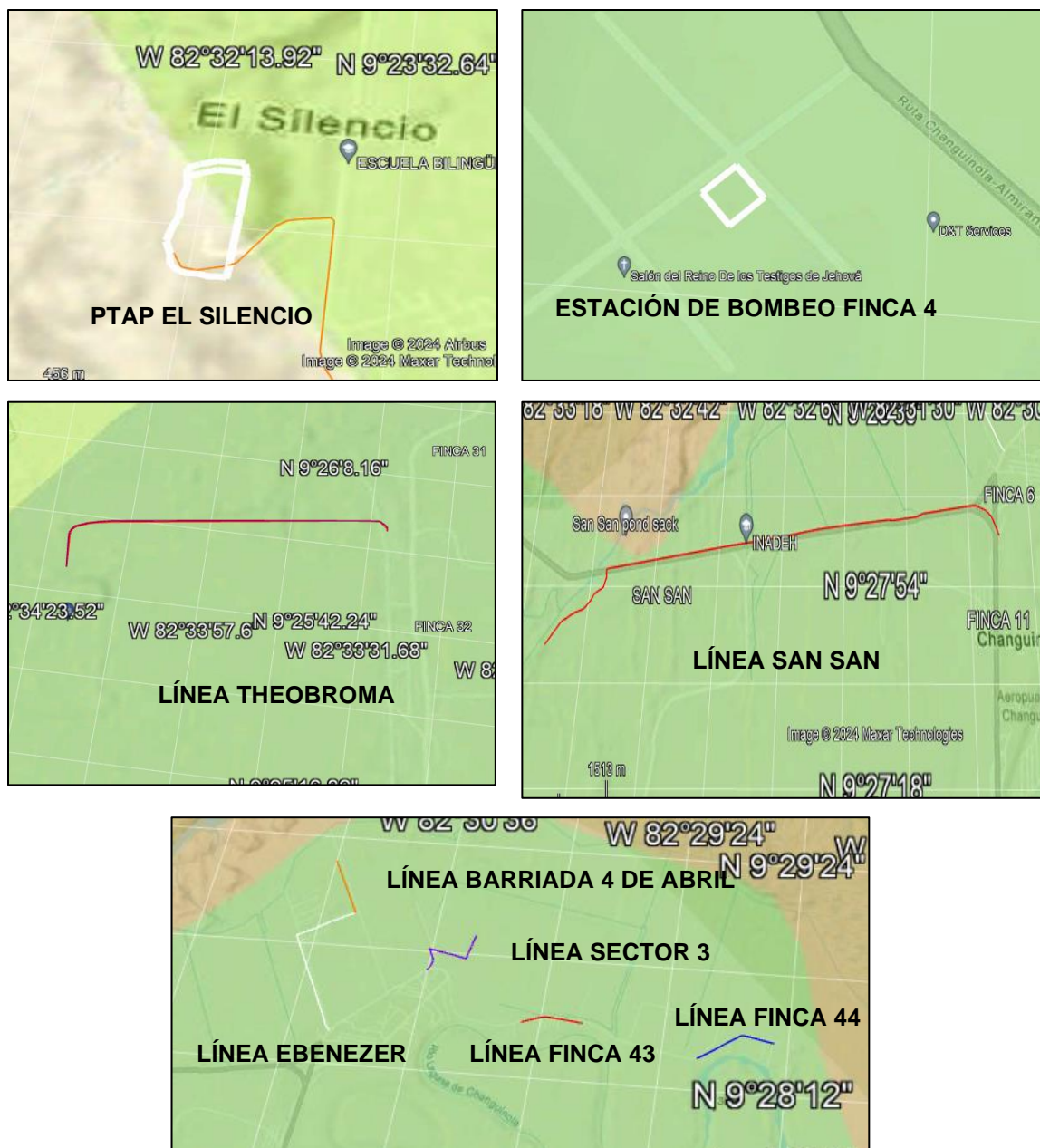
En cuanto a las ubicaciones de las líneas domiciliarias en las comunidades de Ebenezer, Barriada 4 de abril, San San, Theobroma, Sector 3, Finca 43 y Finca 44, se evidencia la presencia de un suelo de Clase II, lo que sugiere que estas áreas presentan suelos arables con algunas limitaciones.

**Figura 3.** Capacidad Agrológica de los suelos de Panamá.



**Fuente:** Instituto Smithsonian. **Link:**  
<https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?layers=b3c1d9bc65c24065a59e6f7a437b293f>

**Figura 4.** Capacidad Agrológica de los polígonos.



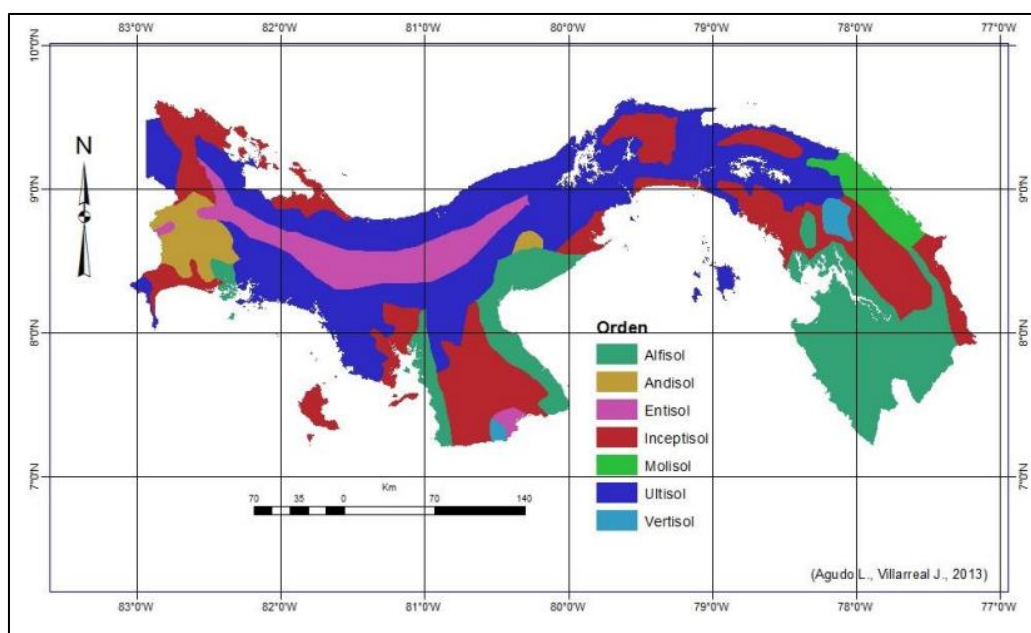
**Fuente:** Instituto Smithsonian.  
<https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?layers=b3c1d9bc65c24065a59e6f7a437b293f>



Además, basado en la información proporcionada por el IDIAP y su caracterización y capacidad de los suelos, orientado más al sector agrícola<sup>2</sup>, arroja información referente a las características de los suelos a lo largo y ancho de la República de Panamá.

Para esta característica, se han identificado principalmente suelos Inceptisoles y Entisoles en todo el distrito de Changuinola. Estos suelos son relativamente jóvenes y poco desarrollados, exhibiendo un incipiente desarrollo de horizontes. Se caracterizan por no mostrar un perfil definido. Además, se ha observado que los suelos del área de estudio presentan en su mayoría una textura Franco Arcillosa.

**Figura 5. Taxonomía de los suelos de Panamá**



**Fuente:** IDIAP. **Link:** <https://cinapa.org/wp-content/uploads/2022/11/19-Villarreal-Congreso-CINAP-2022.pdf>

### 5.3.1. Caracterización del área costera marina

La Región de Bocas del Toro cuenta con un componente marino que puede dividirse en dos áreas distintas: la Zona Oceánica y la Zona Insular. La Zona Oceánica

<sup>2</sup> Villarreal, José; “Zonificación de Cultivos y Vulnerabilidad de la Producción al Cambio Climático en Panamá”- IDIAP, 2022. <https://cinapa.org/wp-content/uploads/2022/11/19-Villarreal-Congreso-CINAP-2022.pdf>.



abarca las aguas abiertas del Mar Caribe frente a las costas del Distrito de Changuinola y al noroeste de la Península Valiente en la Comarca Ngäbe-Buglé. En el Distrito de Bocas del Toro, esta zona se encuentra al norte de las islas Colón, Bastimentos, Cayo Zapatilla y Cayo de Agua.<sup>3</sup>

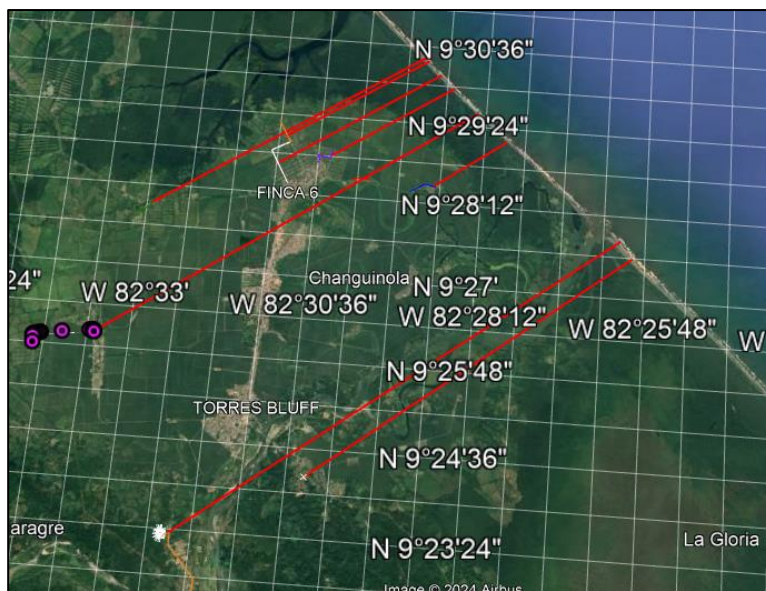
Las aguas dentro del Archipiélago de Bocas del Toro están más resguardadas del oleaje y las corrientes marinas. En algunos puntos, se observa un importante aporte de aguas fluviales procedentes de los grandes ríos que drenan las cuencas hidrográficas de la región. Estas aguas insulares se pueden dividir a su vez en dos zonas principales: la Laguna de Chiriquí y la Bahía de Almirante. La Laguna de Chiriquí experimenta un alto flujo de sedimentos terrestres debido a los numerosos ríos que desembocan en ella. Por otro lado, la Bahía de Almirante recibe un menor flujo de material terrígeno en comparación con la Laguna de Chiriquí y está más expuesta a la Zona Oceánica.

En relación con los polígonos destinados al desarrollo del proyecto y sus actividades, es importante destacar que todos se encuentran ubicados a una distancia considerable de las zonas marino-costeras. Por ejemplo, la PTAP de El Silencio está situada aproximadamente a 13 km de la costa más cercana, que es la playa de Finca 44. Por otro lado, la Estación de Bombeo de Finca 4 se encuentra a una distancia aproximada de 10 km de la costa, mientras que las líneas domiciliarias en San San están ubicadas a unos 8 km, y Theobroma a unos 12 km de la costa. En cuanto a las comunidades de Ebenezer, Barriada 4 de abril, Sector 3, Finca 43 y Finca 44, se encuentran a una distancia aproximada de 4 km de la costa.

---

<sup>3</sup> CONADES / Arden & Price Inc. / Universidad de Miami/ Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, Octubre de 2008 “Consultoría para la Elaboración del Plan de Manejo Marino Costero Integrado de Bocas del Toro”, en el Marco del Programa Multifase de Desarrollo Sostenible de Bocas del Toro. Producto del Informe de Avance N° 3. Perfiles de la Zona Marino - Costera de Bocas del Toro

**Figura 6.** Distancia de Polígonos de áreas marino costeras.



Fuente: Google Earth.

### 5.3.2. La descripción del uso del suelo

El distrito de Changuinola no posee una zonificación claramente definida para el uso del suelo. Sin embargo, al examinar las observaciones y tendencias predominantes en el área del proyecto, se observa que todas las zonas se caracterizan por ser principalmente residenciales, semiurbanas y de baja a mediana densidad. En estas áreas, predominan las viviendas y algunos establecimientos comerciales como abarroterías o tiendas de primera necesidad. Otra característica destacada en cuanto al uso del suelo es la actividad agropecuaria, con una presencia significativa de plantaciones de banano, mayormente propiedad de Chiquita Banana, aunque también existen productores locales en menor cantidad.

En ciertas áreas existe una fuerte presencia de asentamientos precaristas o los llamados sin techo.

Ante esta situación, se ha presentado una solicitud al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) con el objetivo de obtener una zonificación

específica para el uso del suelo en el área del proyecto. Para obtener más detalles al respecto, se puede consultar el Anexo 14.7.

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

A continuación, la siguiente tabla muestra la descripción de la colindancia de las propiedades para cada polígono.

**Tabla 18. Colindancia.**

PTAP EL SILENCIO		USO
NORTE	Terreno Baldío.	Esta área se encuentra cubierta por una capa vegetal, mayormente se utiliza para asentamientos humanos, o desarrollo de actividad agropecuaria.
SUR	Terreno Baldío.	
ESTE	Terreno Baldío, Calle de acceso a la PTAP existente.	
OESTE	Terreno Baldío.	
ESTACIÓN DE BOMBEO – FINCA 4		USO
NORTE	Vía de acceso a la barriada El Nazareno, Conjunto de viviendas.	Esta es un área poblada conocida como Barriada El Nazareno, su principal uso es de área residencial.
SUR	Conjunto de viviendas.	
ESTE	Vía interna de la barriada El Nazareno, Conjunto de viviendas.	
OESTE	Vía interna de la barriada El Nazareno, Conjunto de viviendas.	
LÍNEA THEOBROMA		USO
NORTE	Plantación de Banano, Conjunto de Viviendas.	Esta área se encuentra cubierta por plantaciones de banano, su principal uso es agrícola.
SUR	Plantación de Banano, Templo Jehová Proveedor las 30, C.E.B.G. Bilingüe Finca 31.	
ESTE	Vía de acceso interna de Finca 30, Conjunto de viviendas.	Esta es un área poblada, su principal uso es de área residencial, pequeños comercios y establecimientos.
OESTE	Vía de acceso interna de Finca 30, Conjunto de viviendas.	
LÍNEA SAN SAN		USO
NORTE	Conjunto de Viviendas, Escuela San San Medio Anexa, Vía Changuinola-Guabito, Río San San.	Esta es un área poblada, su principal uso es de área residencial, pequeños comercios y establecimientos.

<b>SUR</b>	Conjunto de Viviendas, Terreno Agropecuario.	Esta es un área poblada, su principal uso es de área residencial, de igual forma ciertas áreas son de uso agrícola.
<b>ESTE</b>	Conjunto de Viviendas.	Esta es un área poblada, su principal uso es de área residencial.
<b>OESTE</b>	Conjunto de Viviendas, Río San San.	Esta es un área poblada, su principal uso es de área residencial.
<b>LÍNEA EBENEZER</b>		<b>USO</b>
<b>NORTE</b>	Conjunto de Viviendas, Iglesia Cristiana Evangelista 4 de abril, Escuela 4 de abril, Vías de acceso internas.	Esta es un área poblada, su principal uso es de área residencial, pequeños comercios y establecimientos.
<b>SUR</b>	Conjunto de Viviendas, Vías de acceso internas.	
<b>ESTE</b>	Conjunto de Viviendas, Vías de acceso internas.	
<b>OESTE</b>	Conjunto de Viviendas, Vías de acceso internas.	
<b>LÍNEA BARRIADA 4 DE ABRIL</b>		<b>USO</b>
<b>NORTE</b>	Conjunto de Viviendas, Vías de acceso internas.	Esta es un área poblada, su principal uso es de área residencial, pequeños comercios y establecimientos.
<b>SUR</b>	Conjunto de Viviendas, Vías de acceso internas.	
<b>ESTE</b>	Conjunto de Viviendas, Escuela 4 de abril, Vías de acceso internas.	
<b>OESTE</b>	Conjunto de Viviendas, Vías de acceso internas.	
<b>LÍNEA SECTOR 3</b>		<b>USO</b>
<b>NORTE</b>	Conjunto de Viviendas, Vías de acceso internas.	Esta es un área poblada, su principal uso es de área residencial, pequeños comercios y establecimientos.
<b>SUR</b>	Conjunto de Viviendas, Vías de acceso internas.	
<b>ESTE</b>	Conjunto de Viviendas, Vías de acceso internas.	
<b>OESTE</b>	Conjunto de Viviendas, Vías de acceso internas.	
<b>LÍNEA FINCA 43</b>		<b>USO</b>
<b>NORTE</b>	Plantación de Banano.	Esta área se encuentra cubierta por plantaciones de banano, su principal uso es agrícola.

<b>SUR</b>	Conjunto de Viviendas, Escuela Finca 43.	Esta es un área poblada, su principal uso es de área residencial, pequeños comercios y establecimientos.
<b>ESTE</b>	Vía hacia Finca 44, Plantación de Banano, Conjunto de Viviendas.	Esta es un área poblada, su principal uso es de área residencial, pequeños comercios y establecimientos.
<b>OESTE</b>	Vía hacia Finca 44, Plantación de Banano, Terreno Baldío.	Esta área se encuentra cubierta por plantaciones de banano, su principal uso es agrícola.
<b>LÍNEA FINCA 44</b>		<b>USO</b>
<b>NORTE</b>	Plantación de Banano.	Esta área se encuentra cubierta por plantaciones de banano, su principal uso es agrícola.
<b>SUR</b>	Conjunto de Viviendas, Escuela Finca 44, Canal que desemboca al Río Changuinola.	Esta es un área poblada, su principal uso es de área residencial, pequeños comercios y establecimientos.
<b>ESTE</b>	Empacadora de Banano.	Esta área es utilizada como centro de empaque para las cosechas de las plantaciones de banano cercanas.
<b>OESTE</b>	Vía hacia Finca 43, Plantación de Banano.	Esta área se encuentra cubierta por plantaciones de banano, su principal uso es agrícola.

**Fuente:** El Promotor.

**Figura 7. PTAP - El Silencio.**



**Fuente:** El Consultor.



**Figura 8.** Estación de Bombeo - Finca 4.



**Fuente:** El Consultor.

**Figura 9.** Línea Theobroma.



**Fuente:** El Consultor.

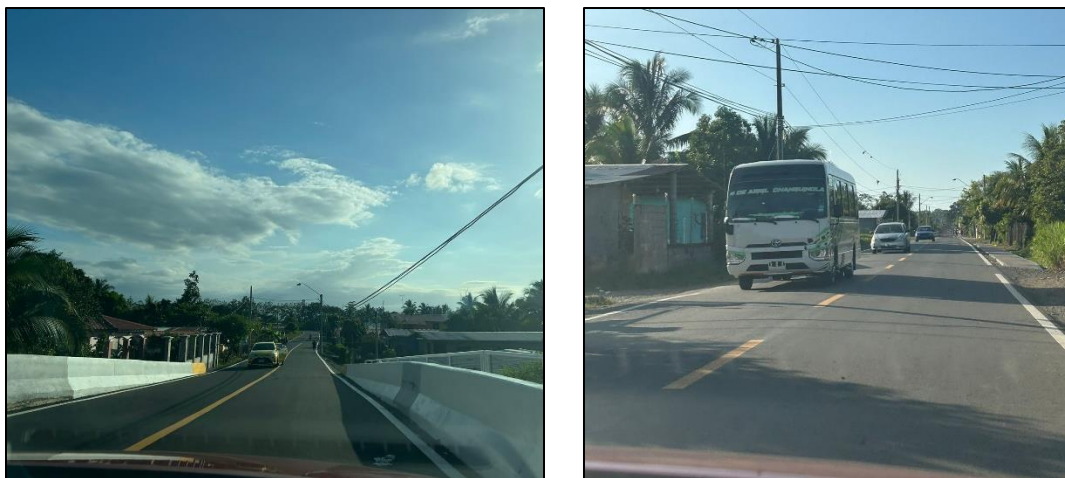


**Figura 10. Línea San San.**



**Fuente:** El Consultor.

**Figura 11. Línea Ebenezer.**



**Fuente:** El Consultor.



**Figura 12.** Línea Barriada 4 de abril.



**Fuente:** El Consultor.

**Figura 13.** Línea Sector 3.



**Fuente:** El Consultor.



**Figura 14. Línea Finca 43.**



**Fuente:** El Consultor.

**Figura 15. Línea Finca 44.**



**Fuente:** El Consultor.

#### **5.4. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento**

##### **Deslizamiento**

Según el informe del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) titulado "Inventario de las Incidencias de los Desastres en la República de Panamá para el año 2023", se define el deslizamiento como el desplazamiento de una masa de material terroso

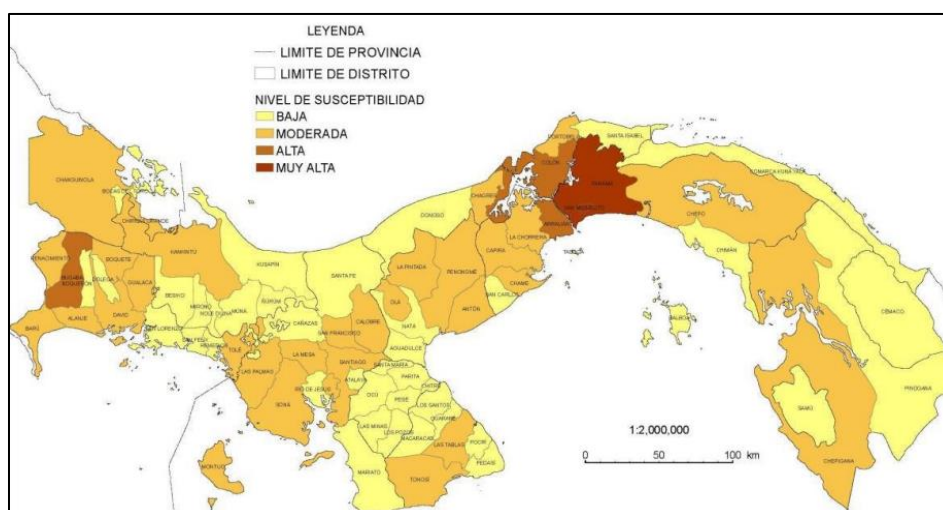
pendiente abajo, que se produce sobre una o varias superficies de falla delimitadas por la parte estable o remanente de una pendiente o ladera.

Los deslizamientos son eventos recurrentes y suelen tener un impacto significativo, especialmente en viviendas y carreteras. Se clasifican en cuatro categorías: muy alto, alto, moderado y bajo, según la magnitud y el riesgo asociado.

Dada la condición climática tropical de Panamá, el país cuenta con una variedad de suelos que son susceptibles a debilitarse por la lluvia. Algunos suelos contienen una cantidad considerable de arcilla, lo que los hace particularmente vulnerables, mientras que otros presentan características diferentes. Sin embargo, tanto los suelos arcillosos como otros tipos pueden debilitarse estructuralmente debido a la acumulación de lluvia.

Las propiedades del suelo, como el contenido de arcilla y la permeabilidad, tienen un efecto considerable en la capacidad del suelo para retener su resistencia estructural bajo cargas sustanciales o lluvia.

**Figura 16. Susceptibilidad a Deslizamientos.**



**Fuente:** SINAPROC.

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad a Deslizamientos del SINAPROC, se ha determinado que la provincia de Bocas del Toro presenta una susceptibilidad

moderada a deslizamientos. Sin embargo, al analizar las comunidades de El Silencio, Finca 4, Theobroma, San San, Ebenezer, Barriada 4 de abril, Sector 3, Finca 43 y Finca 44, se evidencia una baja susceptibilidad a deslizamientos. Esto se debe a que estas áreas no se encuentran próximas a zonas elevadas que puedan aumentar el riesgo de deslizamientos.

### **Erosión**

La erosión es un fenómeno natural que involucra el desgaste progresivo del suelo, influenciado tanto por fuerzas naturales como por actividades humanas. Entre estas últimas, destacan prácticas agrícolas insostenibles como el sobre pastoreo, la deforestación y la tala indiscriminada, que aceleran la pérdida de suelos fértiles.

Los factores climáticos, especialmente las precipitaciones en términos de intensidad y duración, desempeñan un papel crucial en la erosión hídrica. Sin embargo, la relación entre la lluvia y la erosión es compleja, ya que está influida por diversos aspectos como la capacidad de infiltración del suelo, la cantidad de escorrentía y la pérdida de partículas del suelo, los cuales pueden variar según la textura, estructura y porosidad del suelo.

En el caso de Panamá, donde se encuentran zonas áridas y secas altamente vulnerables a la erosión, la provincia de Bocas del Toro no es una excepción. Esta provincia, caracterizada por una variedad de suelos que van desde campos y montañas hasta áreas costeras, enfrenta una mayor susceptibilidad a la erosión en sus zonas litorales.

En las áreas costeras, la combinación de la acción de las olas y las corrientes marinas puede llevar a la erosión gradual de las playas y los acantilados. Este deterioro puede ser exacerbado por eventos climáticos extremos y actividades humanas no reguladas, como la construcción descontrolada en zonas costeras.

En lo que respecta al área de estudio comprendiendo todos los poblados mencionados a lo largo de este Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, no se observa una susceptibilidad considerable a la erosión por causas naturales, sin

embargo, desde el origen antropogénico de la erosión de los suelos, debido a que gran parte de las zonas de estudio presentan un uso agrícola, el suelo puede verse afectado directamente por estas acciones agropecuarias, las cuales llevan años realizándose.

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

En la parte norte de la región occidental de la República de Panamá, que comprende la Provincia de Bocas del Toro y las Comarcas Ngäbe Bugle y Naso Tjër Di, se despliega una topografía diversa que abraza montañas, llanuras y costas.

La provincia de Bocas del Toro, en particular, se distingue por su perfil costero extenso y accidentado. Este paisaje es una amalgama de belleza variada, con áreas de humedales y manglares que se entrelazan con un fascinante archipiélago de islas dispersas en sus aguas.

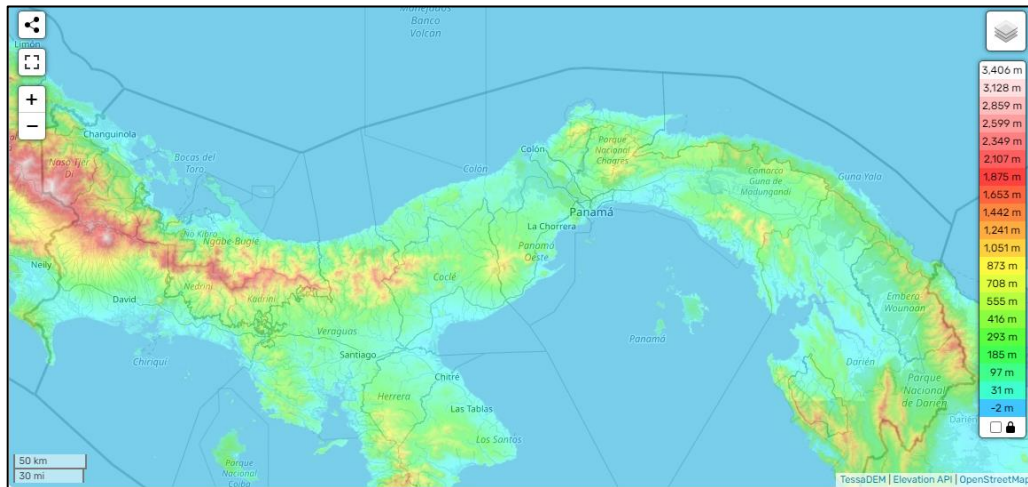
La riqueza natural de esta región se manifiesta en una diversidad de ecosistemas, desde bosques pluviales premontanos hasta bosques montanos de ríos. Además, cuenta con una cadena montañosa que, junto con la de la provincia de Chiriquí, da forma a la región de tierras altas de Panamá.

Los picos más elevados de Bocas del Toro se encuentran en el Cerro Fábrega y otras cumbres que alcanzan alturas de hasta 3,335 metros sobre el nivel del mar. Por otro lado, las llanuras bajas de la provincia, como los Llanos de Sixaola, Guabito y Changuinola, junto con las áreas costeras, enriquecen aún más la diversidad topográfica de esta zona.

### **Estado de Topografía Actual**



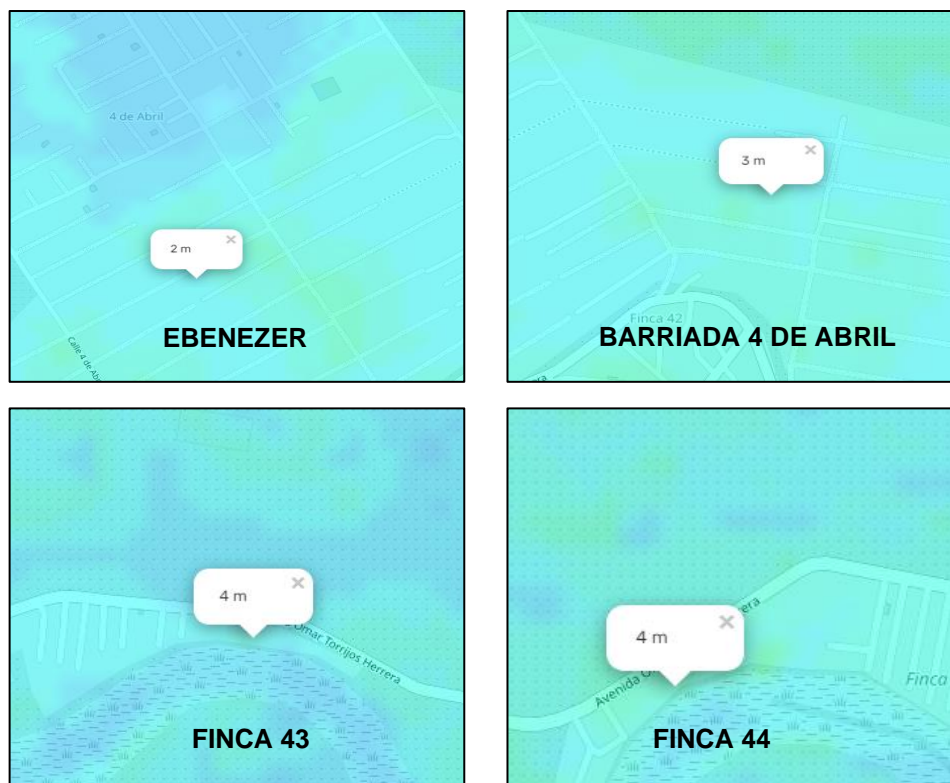
**Figura 17.** Mapa de Altitud de la República de Panamá.



**Fuente:** Topographic Map. **Link:** <https://es-pa.topographic-map.com/map-xpm57/Panam%C3%A1/?center=9.29019%2C-82.4133&zoom=15&popup=9.28634%2C-82.40855>

**Figura 18.** MSNM de las comunidades del Área de Estudio.

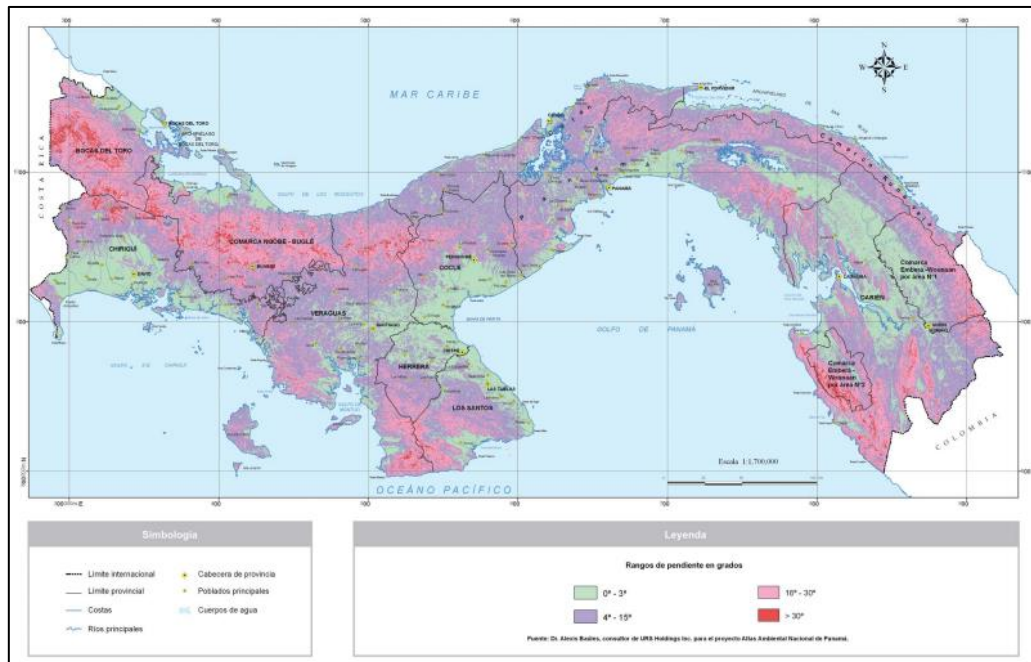




**Fuente:** Topographic Map. **Link:** <https://es-pa.topographic-map.com/map-xpm57/Panam%C3%A1/?center=9.29019%2C-82.4133&zoom=15&popup=9.28634%2C-82.40855>

La figura revela que los polígonos correspondientes a las comunidades de El Silencio y Finca 4 exhiben niveles de elevación más altos, con aproximadamente 13 y 12 metros sobre el nivel del mar (msnm), respectivamente. Por otro lado, los poblados de Theobroma, San San, Ebenezer, Barriada 4 de abril, Sector 3, Finca 43 y Finca 44 presentan altitudes que no superan los 5 metros sobre el nivel del mar, y ninguna de estas áreas se encuentra por debajo de los 0 metros sobre el nivel del mar.

**Figura 19.** Mapa de Inclinación.



**Fuente:** Atlas Ambiental de Panamá, Ministerio de Ambiente, 2010.

El Atlas Ambiental de Panamá, a través de su mapa de inclinación, revela que la mayor parte del distrito de Changuinola tiene un terreno mayormente llano, con pendientes que van desde 0° hasta 3°. No obstante, existen algunas áreas con una inclinación más pronunciada. Por ejemplo, zonas como El Silencio y Finca 4 muestran inclinaciones entre 4° y 15°, situándolas en la categoría de terrenos moderadamente inclinados.

El sistema de clasificación de inclinación utilizado por el atlas se divide en cuatro niveles. El primero abarca terrenos con pendientes leves, oscilando entre 0° y 3°, caracterizados por su planitud. El siguiente nivel comprende inclinaciones moderadas, que van desde 4° hasta 15°. Luego, se encuentran los terrenos fuertemente inclinados, con pendientes entre 16° y 30°, mostrando una topografía más abrupta. Por último, están las áreas escarpadas, donde las pendientes superan los 30°, indicando terrenos muy inclinados y difíciles de desarrollar.

En el contexto del proyecto, se anticipa un ligero cambio en la topografía actual en el Polígono de PTAP El Silencio, que presenta una elevación de aproximadamente

13 a 14 metros sobre el nivel del mar y una inclinación en el rango de 4 a 15°. Los detalles de los volúmenes involucrados en esta actividad se encuentran especificados en la sección de Perfiles de Corte y Relleno.

Para el Polígono de la Estación de Bombeo en Finca 4, se llevó a cabo un Estudio de Suelo para evaluar la viabilidad del terreno. Este estudio incluyó perforaciones utilizando equipo mecánico para alcanzar la profundidad necesaria y identificar los materiales geológicos relevantes para el diseño de los cimientos del proyecto. Se realizaron pruebas de penetración estándar en intervalos adecuados para determinar la consistencia de los suelos in situ. Además, se realizaron ensayos de laboratorio en muestras de suelo, que incluyeron análisis de contenido de humedad, límites de Atterberg, gradación y compresión simple en roca. Los resultados detallados de este estudio están disponibles en el Anexo 14.12. Es importante destacar que este polígono no experimentará cambios significativos en su topografía actual.

### **Topografía Esperada**

Como se detalló en la sección anterior sobre el Estado de la Topografía Actual, se anticipa un ligero ajuste en la topografía, específicamente para el polígono de PTAP El Silencio. Aquí, se llevarán a cabo actividades de corte y relleno para preparar el terreno para la instalación del nuevo tanque de almacenamiento de agua potable y el módulo de potabilización en la Planta El Silencio.

Estos cambios están dirigidos a corregir la leve variación en la altura actual del terreno en el polígono de la PTAP de El Silencio. Actualmente, esta área específica presenta una elevación aproximada de entre 13 y 14 metros sobre el nivel del mar, y se espera que después de las actividades mencionadas, el terreno sea nivelado a una altura uniforme que permita el desarrollo óptimo de la estructura y el proyecto.

Además, cualquier material excedente, como la tierra resultante de las actividades de corte, se redistribuirá en áreas con depresiones o vacíos con el mismo propósito de nivelar el terreno.



## Perfiles de Corte y Relleno

No se llevarán a cabo actividades de corte y relleno en todos los frentes de trabajo contemplados en este proyecto. Para las líneas domésticas ubicadas en Theobroma, San San, Ebenezer, Barriada 4 de abril, Sector 3, Finca 43 y Finca 44, se prevén únicamente actividades de excavación, con una profundidad máxima de 2 metros (por la instalación de tuberías), en donde el material extraído será devuelto con el fin de relleno y compactación. Sin embargo, no se contemplan actividades de corte y relleno que alteren la topografía de estas áreas. De manera similar, para la Estación de Bombeo en Finca 4, no se anticipan actividades de corte y relleno.

En lo que respecta al polígono de la PTAP de El Silencio, se proyectan actividades de corte y relleno con volúmenes aproximados de  $6,821.28 \text{ m}^3$  para el área destinada al nuevo módulo de potabilización, y de  $6,871.15 \text{ m}^3$  para el área destinada al tanque de almacenamiento. Estas operaciones de corte y relleno tienen como objetivo nivelar el suelo para prepararlo adecuadamente para las actividades de construcción. Los volúmenes de corte se detallan en las tablas de Perfiles de Corte y Relleno, que también se encuentran disponibles en el Anexo 14.13.

**Tabla 19. Volúmenes de Corte - Modulo de Potabilización PTAP El Silencio.**

PUNTO	ÁREA DE CORTE $\text{m}^2$	VOLUMEN DE CORTE $\text{m}^3$	VOLUMEN DE CORTE ACUMULATIVO $\text{m}^3$
0+000.00	52.70	0.00	0.00
0+002.00	55.04	161.61	161.61
0+004.00	100.81	233.78	395.39
0+006.00	105.72	309.80	705.19
0+008.00	110.88	324.90	1030.09
0+010.00	118.40	343.92	1374.39
0+012.00	127.84	369.37	1743.39
0+014.00	133.64	392.22	2135.61
0+016.00	135.92	404.34	2539.95

PUNTO	ÁREA DE CORTE $m^2$	VOLUMEN DE CORTE $m^3$	VOLUMEN DE CORTE ACUMULATIVO $m^3$
0+018.00	136.20	408.19	2948.14
0+020.00	135.95	408.23	3356.37
0+022.00	136.12	408.10	3764.46
0+024.00	136.55	409.00	4173.43
0+026.00	137.20	410.62	4584.08
0+028.00	138.78	413.98	4998.06
0+030.00	140.18	418.44	5416.50
0+032.00	141.38	422.35	5838.85
0+034.00	142.21	425.40	6264.24
0+036.00	143.14	428.04	6629.28
0+036.60	143.53	129.01	6821.28

Fuente: El Promotor.

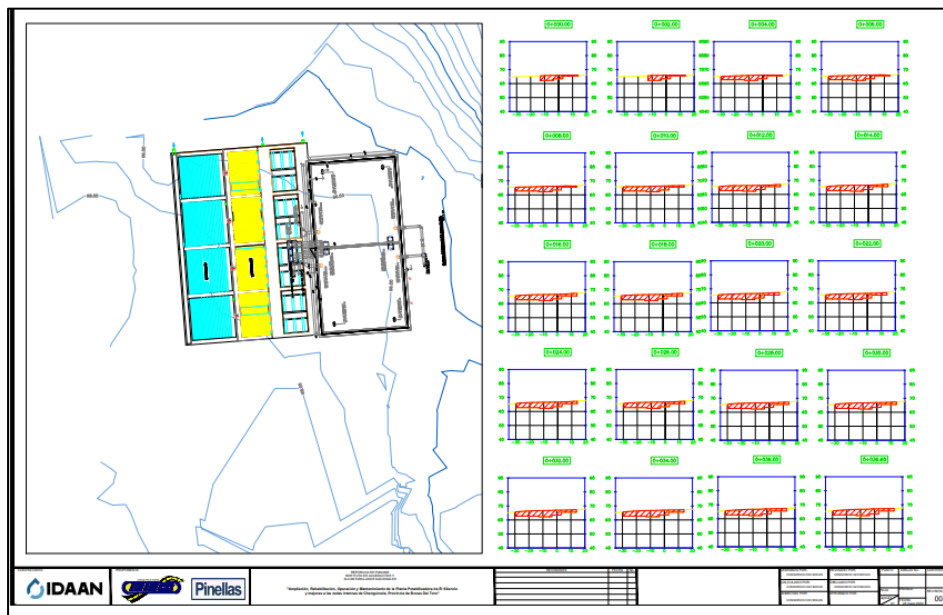
**Tabla 20. Volúmenes de Corte - Tanque de Agua PTAP El Silencio.**

PUNTO	ÁREA DE CORTE $m^2$	VOLUMEN DE CORTE $m^3$	VOLUMEN DE CORTE ACUMULATIVO $m^3$
0+000.00	0.00	0.00	0.00
0+005.00	51.84	194.38	194.38
0+010.00	72.62	466.71	661.09
0+015.00	110.47	686.60	1347.69
0+020.00	132.98	912.95	2260.64
0+025.00	145.29	1043.50	3304.14
0+030.00	150.60	1109.58	4413.73
0+035.00	146.22	1113.07	5526.80
0+040.00	116.88	986.64	6513.43
0+043.79	9.09	357.72	6871.15

Fuente: El Promotor.

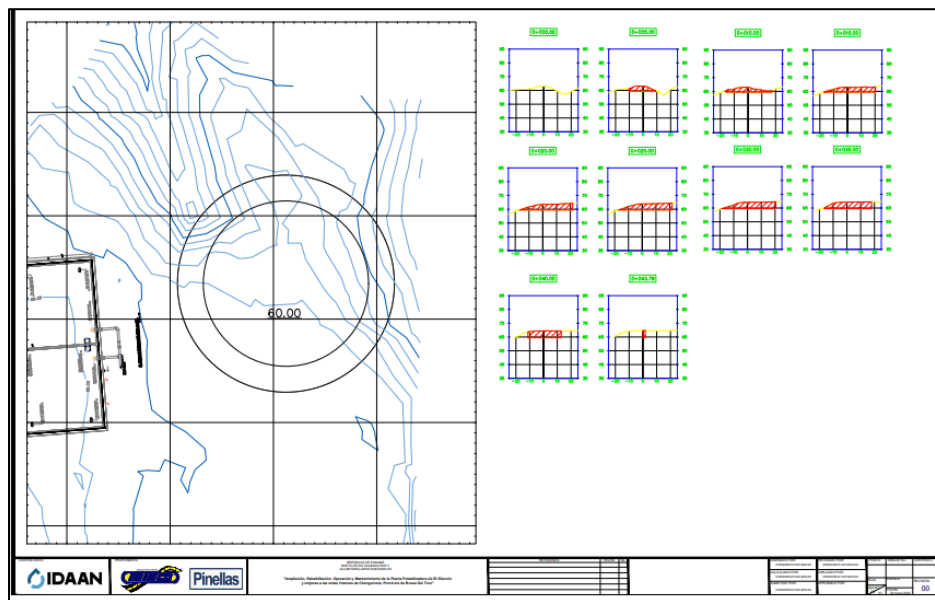
Es crucial resaltar que el material resultante de las actividades de corte será reutilizado para relleno y compactación, eliminando así la generación de residuos o excedentes de material (tierra o suelo) como consecuencia de dichas actividades.

**Figura 20. Perfil Corte y Relleno - Modulo de Potabilización  
 PTAP El Silencio.**



Fuente: El Promotor.

**Figura 21. Perfil de Corte y Relleno - Tanque de Almacenamiento de Agua Potable PTAP El Silencio.**



**Fuente:** El Promotor.

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

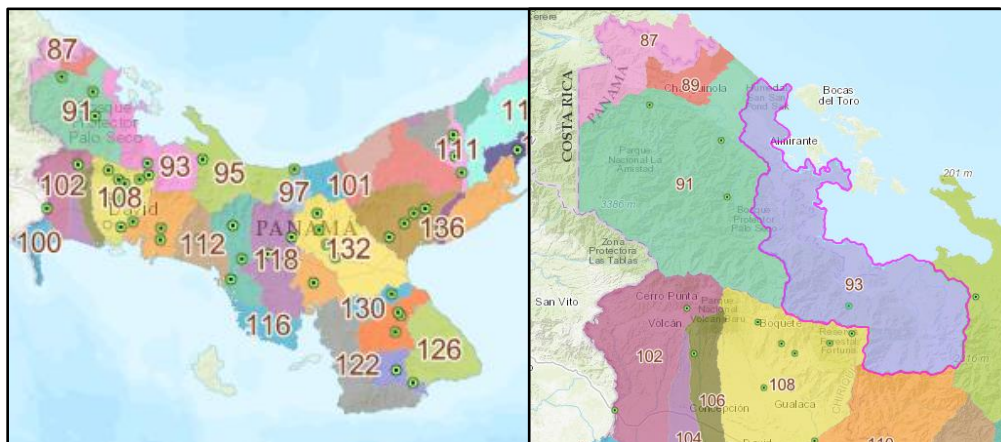
A continuación, se muestra el Mapa Topográfico del proyecto, consultar el Anexo 14.9.

97



## 5.6. Hidrología

**Figura 23. Cuenca Hidrográfica n°93.**



**Fuente:** Instituto Smithsonian.

La Cuenca Hidrográfica 93 de Panamá se distingue como un área de importancia en la provincia de Bocas del Toro y la comarca Ngäbe-Buglé. Aunque su extensión total de drenaje es relativamente modesta, cubriendo apenas 8.5 km<sup>2</sup>, su relevancia no se subestima. Esta región está marcada por una riqueza hídrica vital para el ecosistema local y la vida de las comunidades que la rodean.

El corazón de esta cuenca es el río San San, que serpentea a lo largo de 40 kilómetros, brindando vida a las tierras que toca. Con una precipitación anual promedio de alrededor de 1,400 mm, este río es fundamental para el equilibrio hidrológico de la zona. Además del San San, la cuenca alberga una red de ríos secundarios, entre los que destacan el Changuinola y el Teribe, junto con sus numerosos afluentes. Esta amalgama de cursos de agua consolida un área total de 2,121.00 km<sup>2</sup>, convirtiéndola en una de las más extensas de la provincia y una fuente crucial de caudal hídrico para toda la región.

En términos de límites y colindancias, la Cuenca Hidrográfica 93 presenta una configuración geográfica que define su identidad. Al norte, se encuentra bordeada por las aguas del Mar Caribe, la Bahía de Almirante y la serena Laguna de Chiriquí,

cuyas aguas fluyen hacia la cuenca. Por el sur, se extiende hasta las Cuencas Hidrográficas 108 y 110, expandiendo su influencia sobre un área más amplia. Hacia el este, comparte fronteras con la Cuenca Hidrográfica 95, mientras que, hacia el oeste, establece su límite con la Cuenca Hidrográfica 91, creando una frontera natural que define su alcance.

Esta riqueza hídrica no solo es vital para la flora y fauna locales, sino que también sustenta la vida de las comunidades humanas que dependen de ella para su abastecimiento de agua, agricultura y actividades económicas relacionadas con el turismo y la pesca. La gestión sostenible de esta cuenca se convierte así en una prioridad para garantizar su preservación y el bienestar de todos los que la habitan y la disfrutan.

#### **5.6.1. Calidad de aguas superficiales**

Dentro del área de estudio no se evidencia la existencia de fuentes de aguas superficiales por lo cual, este apartado no tiene aplicabilidad.

#### **5.6.2. Estudio Hidrológico**

No Aplica.

##### **5.6.2.1. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)**

No Aplica.

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

Debido a que no se encuentran cuerpos de agua dentro de los polígonos, este apartado no aplicaría.



## 5.7. Calidad de Aire

Con el objetivo de establecer un marco de referencia para la calidad del aire en las distintas zonas relacionadas con el proyecto actual, se llevaron a cabo monitoreos de calidad del aire para evaluar los niveles existentes en los siguientes puntos:

- PTAR El Silencio: La medición registrada fue de  $10 \mu\text{m}/\text{m}^3$ .
- Escuela San San Medio Anexa: La medición registrada fue de  $12 \mu\text{m}/\text{m}^3$ .
- Escuela Bilingüe 4 de Abril: La medición registrada fue de  $85 \mu\text{m}/\text{m}^3$ .

Los parámetros monitoreados fueron las Partículas PM10. Según la Resolución N°21 del 24 de enero de 2023 de la República de Panamá, el límite establecido para estas partículas es de  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Es evidente que, durante el monitoreo, los niveles medidos en los puntos 1 y 2 se mantienen por debajo de este límite máximo permitido a corto plazo (24 horas), según lo estipulado por la mencionada resolución.

En contraste, en el punto 3, los niveles se mantienen por encima del límite permitido a corto plazo (24 horas), debido a la práctica de quema de basura, que incluye llantas, materia orgánica, desechos y hojas. La combinación de estos factores influye en que las mediciones superen los niveles permitidos.

Para mejorar esta situación, se sugiere implementar medidas como educación ambiental, promoción de alternativas de gestión de residuos, fortalecimiento de regulaciones y fomento de prácticas sostenibles. Consultar Anexo 14.14.

### 5.7.1. Ruido

Durante el muestreo de calidad ambiental, se registraron los niveles de ruido en tres puntos específicos. En la PTAR El Silencio, se midió un nivel de ruido ambiental durante el día de 64.6 dBA, superando el límite máximo de 60 dB establecido en el Decreto N°1 del 15 de enero de 2004. En la Escuela San San Medio Anexa, el nivel de ruido registrado fue de 57.3 dBA, manteniéndose por debajo del límite establecido. Sin embargo, en la Escuela Bilingüe 4 de Abril, se registró un nivel de

ruido de 62.4 dBA durante el día, excediendo el límite establecido en la misma normativa. Consultar Anexo 14.14.

### **5.7.2. Vibraciones**

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I, según lo indicado por los contenidos mínimos del Decreto 02 del 27 de marzo de 2024.

### **5.7.3. Olores**

En relación a los olores, las inspecciones realizadas en el área designada para el proyecto no han identificado la presencia de olores desagradables o intensos que pudieran impactar el bienestar o la salud de los residentes. Además, es relevante destacar que el proyecto en cuestión no generará olores molestos.

## **5.8. Aspectos climáticos**

El clima, definido como el conjunto de condiciones atmosféricas promedio que caracterizan una región específica, se analiza considerando varios elementos ambientales, como la temperatura, la humedad, la presión atmosférica, los vientos y las precipitaciones. Estos elementos son influenciados por diversos factores, como la latitud, la altitud, el relieve, las corrientes oceánicas y la continentalidad, que se refiere a la distancia desde el mar u océano.

En el caso de Panamá, su clima está determinado principalmente por su ubicación geográfica y su relieve. La oceanografía juega un papel crucial, ya que las masas de agua del Atlántico y el Pacífico son las principales fuentes de humedad atmosférica. Dada la estrechez del istmo panameño, el clima del país se ve fuertemente influenciado por factores marítimos. La interacción entre el océano y la atmósfera moldea las condiciones de calor y humedad que definen las masas de aire que circulan entre ambos océanos.

En el año 2000, el Dr. McKay desarrolló una nueva clasificación climática para Panamá, basada en la tipología climática de Emmanuel de Martonne. Esta clasificación ampliada reconoce la influencia significativa de las masas oceánicas y la diversidad de ambientes atmosféricos presentes en las montañas tropicales. El

Sistema de Clasificación Climática de Panamá resultante consta de siete tipos de climas, proporcionando una descripción más precisa y detallada de la variabilidad climática en el país.

**Tabla 21. Clima según el Dr. McKay.**

CLIMA	DESCRIPCIÓN
<b>Clima tropical oceánico</b>	Se extiende por las islas y tierras bajas de la vertiente del Caribe desde Bocas del Toro por el Oeste, hasta Colón occidental y Coclé noroccidental por el Este. Los promedios anuales de temperatura ascienden a los 25 y 27 °C. Los totales anuales de precipitación son elevados, alcanzando los 4,346 mm en Boca de Toabré. Este clima no posee estación seca y en todos los meses caen más de 100 mm de lluvia. Los vientos alisios, provenientes del Norte y del Nordeste, provocan lluvias orográficas copiosas.
<b>Clima tropical oceánico con estación seca corta</b>	Este clima también se presenta en las tierras bajas de la provincia de Colón, pero con mayor pluviosidad anual y una corta, poco acentuada estación seca. Las temperaturas medias anuales son de 26.5 °C en las costas y de 25.5 °C hacia el interior del continente. Las precipitaciones son abundantes, se presentan alrededor de 4,760 mm en Coclé del Norte. Este clima posee una estación seca corta de cuatro a diez semanas de duración, con precipitaciones entre 40 y 90 mm entre febrero y marzo.
<b>Clima subecuatorial con estación seca</b>	Se presenta como el clima de mayor extensión en Panamá. Es cálido, con promedios anuales de temperatura de 26.5 a 27.5 °C en las tierras bajas (< 20 msnm), en tanto que para las tierras altas (aprox. 1,000 m) la temperatura puede llegar a 20°C. Se encuentra en las tierras bajas y montañosas hasta 1,000 metros de altura en la vertiente del Pacífico en Chiriquí, Veraguas, en sectores montañosos de Azuero y Coclé y en las montañas de Panamá, San Blas y Darién. Los niveles de precipitación son elevados, cercanos o superiores a los 2,500 mm, alcanza los 3,519

CLIMA	DESCRIPCIÓN
	en Remedios. El clima es de estación seca corta y acentuada con tres a cuatro meses de duración.
<b>Clima tropical con estación seca prolongada</b>	Es cálido, con temperaturas medias de 27 a 28°C. Los totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 2,500 mm son los más bajos de todo el país, los cuales llegan a 1,122 en Los Santos. Este tipo de clima se presenta en el Valle de Tonosí, en las tierras bajas del derrame hidrográfico del golfo de Panamá, en las islas de este golfo y en las cuencas de los ríos Bayano, Chucunaque, Tuira y Sambú. La estación seca presenta fuertes vientos, con predominio de nubes medias y altas; hay baja humedad relativa y fuerte evaporación.
<b>Clima oceánico de montaña baja</b>	Está presente en las vertientes a barlovento del alisio nórdico de más de 900-1,000 metros de Bocas del Toro, extendiéndose también a sectores montañosos altos de Boquete y Gualaca en Chiriquí. Es fresco, muy lluvioso y sin estación seca. En Alto Lino, Boquete, a los 1,450 msnm la temperatura promedio anual se estima en 18 °C y los totales pluviométricos son de 3,710 mm al año. Prácticamente no hay estación seca, salvo algunas semanas en febrero.
<b>Clima tropical de montaña baja</b>	Aparece en las montañas de la vertiente del Pacífico situadas arriba de los 900-1,000 msnm. Ocupa un amplio sector montañoso de Chiriquí, principalmente de la Cordillera de Talamanca.  Igualmente, se encuentra presente en las cimas más altas de Veraguas, Coclé, Los Santos y Darién. A pesar que sus totales de precipitación resultan altos, el efecto de foehn que se produce a principios del año, seca considerablemente las vertientes del Pacífico, que crea así condiciones favorables para la incidencia de incendios en las regiones boscosas y de matorrales.
<b>Clima tropical de montaña media y alta</b>	Esta franja se extiende por arriba de los 1,600 msnm y se destaca por tener temperaturas bajas en las noches. Las temperaturas medias son de 17.4 °C en Bambito a los 1,700 metros y de 14.8 °C en Sajo Grande

CLIMA	DESCRIPCIÓN
	a los 2,300 msnm. A los 3,000 msnm, se estima que la temperatura promedio es de 10 a 11 °C y en las madrugadas pueden aproximarse a 0 °C. Las lluvias de montaña son fuertes en la parte baja y disminuyen con la altura. Son frecuentes las lluvias de gotas finas llamadas “bajareques”, así como la formación de arco iris.

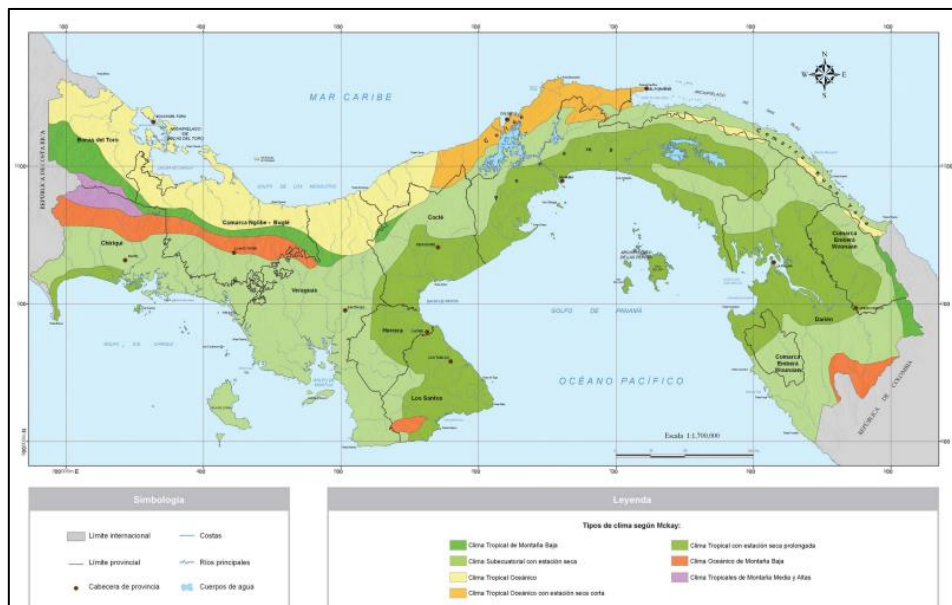
**Fuente:** Atlas Ambiental de Panamá.

En la provincia de Bocas del Toro, el clima tropical oceánico predomina, ofreciendo un escenario de temperaturas cálidas y estables durante todo el año. Las mínimas rara vez descienden por debajo de los 20°C, mientras que las máximas suelen oscilar entre los 28°C y 32°C, proporcionando un ambiente constantemente templado.

Este clima se caracteriza por una distinción marcada entre una estación seca y una estación húmeda. La estación seca típicamente abarca los meses de enero a abril, mientras que la estación húmeda se extiende de mayo a diciembre. Durante la temporada de lluvias, es común experimentar aguaceros intensos y tormentas eléctricas, especialmente en septiembre y octubre, cuando la naturaleza muestra su lado más energético.

La precipitación es abundante, especialmente durante la estación húmeda. Sin embargo, las lluvias suelen ser de corta duración, pero intensas, intercaladas con períodos soleados entre las tormentas, creando un ciclo vital para la flora y fauna locales. Durante la temporada seca, las lluvias son menos frecuentes, lo que contribuye a un clima más seco y soleado, ideal para explorar las bellezas naturales que ofrece esta región tropical.

Figura 24. Clima.



Fuente: Atlas Ambiental de Panamá, Ministerio de Ambiente, 2010.

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

Para recopilar datos climáticos, se ha consultado la información proporcionada por el Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA). Se han utilizado tanto los registros históricos como los datos diarios actuales de las estaciones meteorológicas más cercanas a las diversas áreas del proyecto. En el caso de la variable de precipitación, se ha empleado la estación de El Silencio (91-030), mientras que para las variables temperatura, humedad relativa y presión atmosférica se ha utilizado la Estación del Aeropuerto de Bocas (93-002).

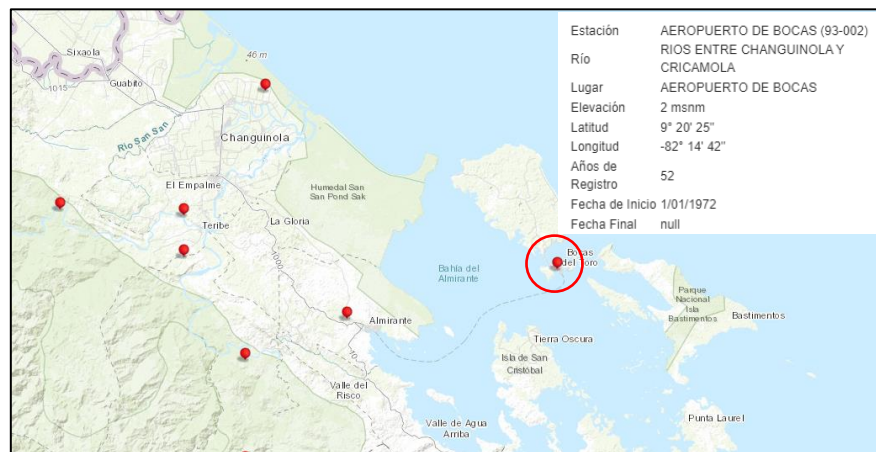


**Figura 25.** Estación El Silencio (91-030).



**Fuente:** Instituto Metrológico e Hídrico de Panamá – IMHPA.

**Figura 26.** Estación Aeropuerto Bocas (93-002).

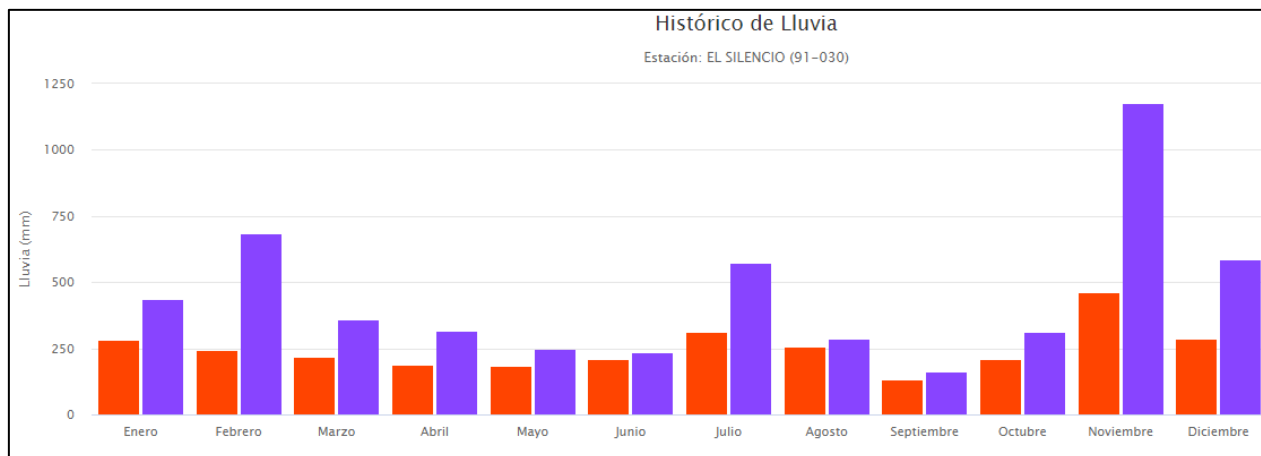


**Fuente:** Instituto Metrológico e Hídrico de Panamá – IMHPA.



## Precipitación

**Figura 27. Datos Históricos Precipitación.**



**Fuente:** Instituto Metrológico e Hídrico de Panamá – IMHPA.

**Tabla 22. Precipitación.**

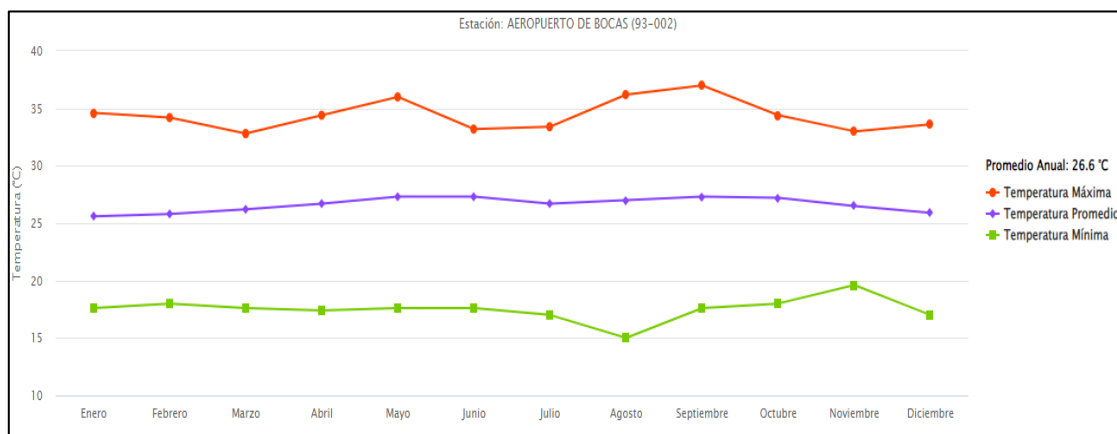
ÍTEM	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
LLUVIA PROMEDIO	283.9	244.9	217.1	186.9	186	210.8	313.2	257.7	131.7	208.6	464.2	285.1
LLUVIA MÁXIMA	435.2	684.9	360.9	316.4	246.2	235.1	572.7	288.5	160.7	313	1,176.1	587.7

**Fuente:** Instituto Metrológico e Hídrico de Panamá – IMHPA.

La tabla revela los meses con lluvia promedio y máxima. Los meses con la mayor cantidad de lluvia promedio son noviembre (464.2mm), julio (313.2mm) y diciembre (285.1mm), mientras que los meses con la menor cantidad de lluvia promedio son mayo (186mm), abril (186.9mm) y septiembre (131.7mm). Por otro lado, los meses con la mayor cantidad de lluvia máxima registrada son noviembre (1,176.1mm), febrero (684.9mm) y diciembre (587.7mm), mientras que los meses con la menor cantidad de lluvia máxima registrada son septiembre (160.7mm), mayo (246.2mm) y junio (235.1mm).

## Temperatura

Figura 28. Temperatura.



Fuente: Instituto Metrológico e Hídrico de Panamá – IMHPA.

Tabla 23. Temperatura Histórica.

ÍTEM	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TEMPERATURA MÍNIMA	17.6	18	17.6	17.4	17.6	17.6	17	15	17.6	18	19.6	17
TEMPERATURA PROMEDIO	25.6	25.8	26.2	26.7	27.3	27.3	26.7	27	27.3	27.2	26.5	25.9
TEMPERATURA MÁXIMA	34.6	34.2	32.8	34.4	36	33.2	33.4	36.2	37	34.4	33	33.6

Fuente: Instituto Metrológico e Hídrico de Panamá – IMHPA.

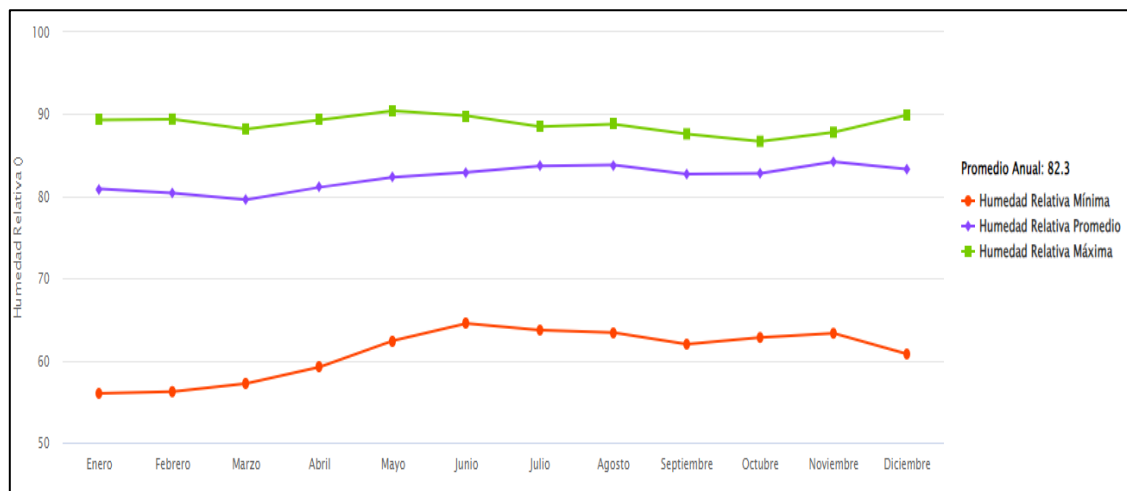
Según los datos recopilados en esta estación meteorológica, la temperatura promedio anual se sitúa en 26.6°C. Además, se cuenta con información detallada sobre las temperaturas mínimas, promedio y máximas registradas en cada mes.

La temperatura mínima más baja se registró en agosto, descendiendo hasta los 15°C, mientras que la temperatura mínima más alta fue observada en noviembre, alcanzando los 19.6°C. Respecto a la temperatura promedio, la lectura más baja se registró en enero, alcanzando los 25.6°C, mientras que la más alta fue de 27.3°C en junio.

En lo que respecta a las temperaturas máximas, el pico más alto se alcanzó en septiembre, con una lectura de 37°C, mientras que la más baja se registró en marzo, con 32.8°C.

## Humedad

Figura 29. Humedad Relativa.



Fuente: Instituto Metrológico e Hídrico de Panamá – IMHPA.

Tabla 24. Histórico Humedad Relativa.

ÍTEM	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
HUMEDAD RELATIVA MÍNIMA	56	56.2	57.2	59.2	62.4	64.5	63.7	63.4	62	62.8	63.3	60.8
HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO	80.9	80.4	79.6	81.1	82.3	82.9	83.7	83.8	82.7	82.8	84.2	83.3
HUMEDAD RELATIVA MÁXIMA	89.3	89.4	88.2	89.3	90.4	89.8	88.5	88.8	87.6	86.7	87.8	89.9

Fuente: Instituto Metrológico e Hídrico de Panamá – IMHPA.

Los registros de la estación indican que el Promedio Anual de la Humedad Relativa es de 82.3. Además, se dispone de datos detallados para cada mes del año.

Según estos datos, los meses con la humedad relativa mínima más baja son enero y junio, con lecturas de 56 y 64.5, respectivamente. En términos de la humedad

relativa promedio, marzo registra la menor lectura con 79.6, mientras que noviembre alcanza la mayor lectura con 84.2.

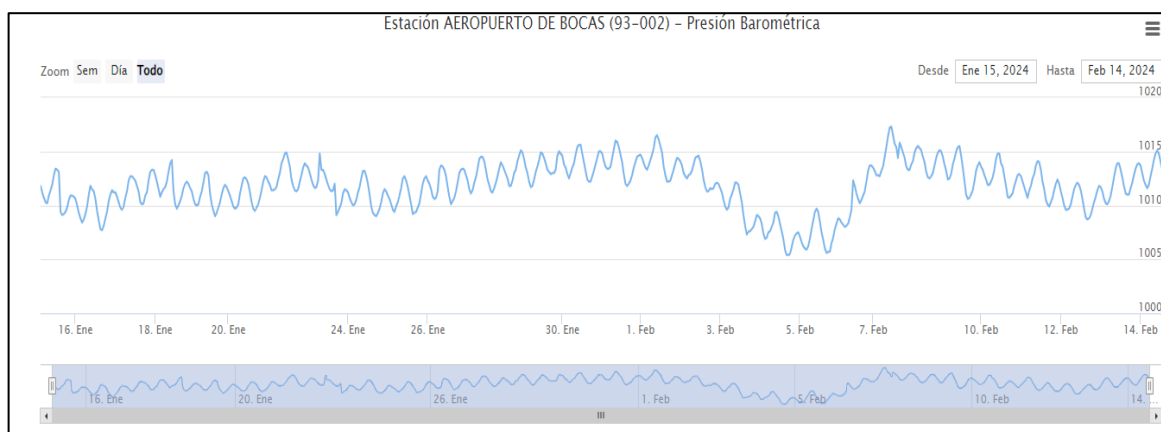
En cuanto a la humedad relativa máxima, marzo presenta la menor lectura con 88.2, mientras que mayo registra la mayor lectura con 90.4.

### **Presión Atmosférica**

Los datos presentados, suministrados por el IMHPA, abarcan el período del 15 de enero de 2024 al 14 de febrero de 2024. La siguiente representación gráfica ilustra la variación de la presión atmosférica en el área de estudio, detallando las lecturas más altas y más bajas registradas durante este lapso temporal.

El pico más alto de presión atmosférica se registró el día 7 de febrero de 2024, alcanzando los 1017.3 milibares, mientras que la lectura más baja fue registrada el 4 de febrero de 2024, marcando 1005.4 milibares.

**Figura 30. Presión Atmosférica.**



**Fuente:** Instituto Metrológico e Hídrico de Panamá – IMHPA.

## 6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

El Capítulo 6 ofrece un análisis detallado del componente biológico presente en el área de estudio, examinando tanto la flora como la fauna. La recopilación de estos datos se llevó a cabo mediante inspecciones directas en el terreno, donde se emplearon diversas técnicas como avistamientos, identificación de sonidos y rastros. Además, esta información se respaldó con una revisión exhaustiva de fuentes confiables, que incluyen el Ministerio de Ambiente, el Smithsonian y diversas fuentes académicas e investigativas.

La compilación de estos datos biológicos establece una sólida base para identificar y evaluar los posibles impactos del proyecto en cuestión. Por ende, desempeña un papel esencial en la elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA), al proporcionar una comprensión clara de cómo la actividad propuesta podría afectar la biodiversidad del área. Esto, a su vez, permite la implementación de medidas adecuadas para minimizar o mitigar estos impactos, asegurando así la conservación y protección del entorno natural en el que se llevará a cabo el proyecto.

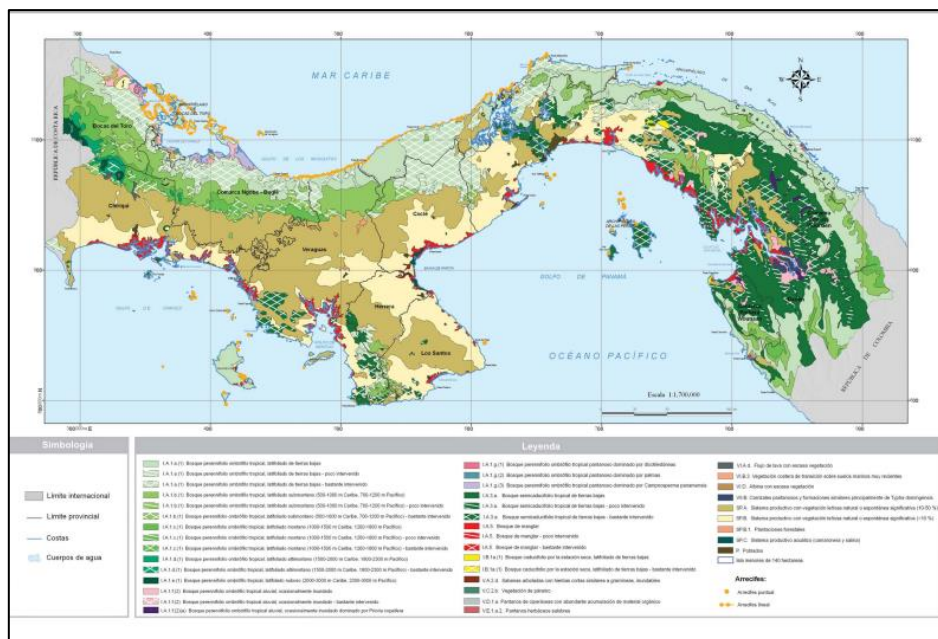
### 6.1. Características de la flora

La caracterización de la flora en un área es un proceso que implica la descripción y análisis de las especies vegetales presentes, las cuales están intrínsecamente ligadas al clima y al tipo de suelo del lugar. En el contexto de Panamá, disponemos de valiosos recursos como el mapa de vegetación y el de cobertura boscosa, que constituyen indicadores fundamentales del estado ambiental del país. La extensión y distribución geográfica de cada categoría de vegetación o cobertura boscosa reflejan la compleja interacción entre la actividad humana y las condiciones naturales del entorno.

El mapa de vegetación ofrece una perspectiva detallada de la composición florística de las formaciones vegetales. A diferencia del mapa de cobertura boscosa, este mapa proporciona información más específica sobre la ubicación geográfica de las diferentes clases altitudinales, diseñadas exclusivamente para este propósito. Esto

permite una comprensión más profunda de la diversidad vegetal en diferentes regiones del país y facilita la evaluación de la distribución de especies en relación con factores ambientales como la altitud y el tipo de suelo. En conjunto, estos recursos proporcionan una base sólida para la gestión ambiental y la conservación de la biodiversidad en Panamá.

**Figura 31. Mapa de Cobertura Vegetal.**



**Fuente:** Atlas Ambiental de Panamá, Ministerio de Ambiente, 2010.

Según el Atlas Ambiental de Panamá y su mapa de cobertura vegetal, las áreas donde se ubican los diferentes polígonos presentan de forma general tres (3) tipos de cobertura vegetal: Bosque Perennifolio Ombrófilo Tropical Latifoliado en tierras bajas, que ha experimentado una considerable intervención; Bosque Perennifolio Ombrófilo Tropical Aluvial, que ocasionalmente se encuentra inundado; y, finalmente, Sistemas Productivos con vegetación leñosa natural o espontánea, que abarcan menos del 10% de la superficie.

## Zonas de Vida



Después de su experiencia como dasónomo en el Caribe, Leslie R. Holdridge descubrió que, al asignar parámetros de biotemperatura y precipitación, era posible establecer los límites entre las unidades superiores de la vegetación.

La zona de vida puede ser entendida como una unidad climática natural que agrupa diferentes asociaciones correspondientes a ciertos rangos de temperatura, precipitación y humedad.

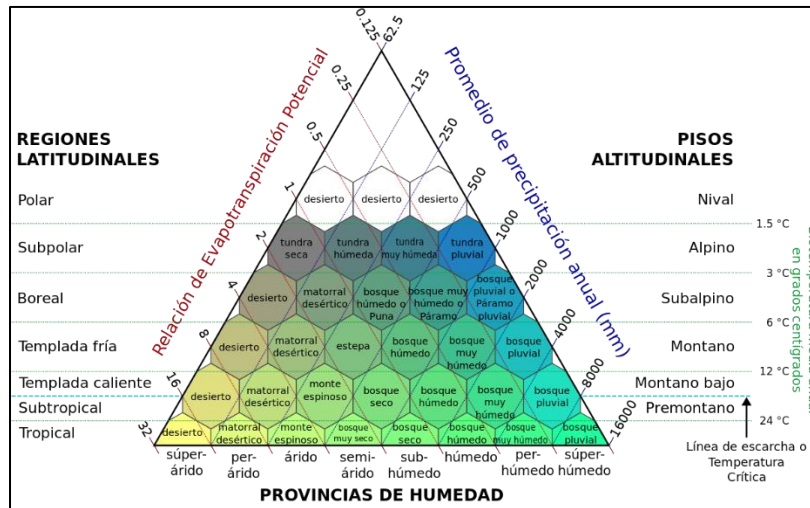
La biotemperatura media anual, medida como la suma de las biotemperaturas promedio diarias, proporciona una indicación de los rangos de temperatura dentro de los cuales la vida vegetal es activa.

La precipitación, expresada como el total promedio anual de agua en milímetros que cae de la atmósfera, es el segundo factor climático principal para determinar las zonas de vida. Este valor se calcula en base a la observación de totales promedio de muchos años, ya que la precipitación tiende a variar significativamente de año en año.

La humedad, como tercer y último factor climático importante, está determinada por la relación entre la temperatura y la precipitación. La relación de evapotranspiración potencial, que indica la cantidad teórica de agua que la vegetación devolvería a la atmósfera, sirve como un valor representativo de la humedad. Este valor se calcula dividiendo la evapotranspiración potencial anual entre el total anual de precipitación en milímetros.

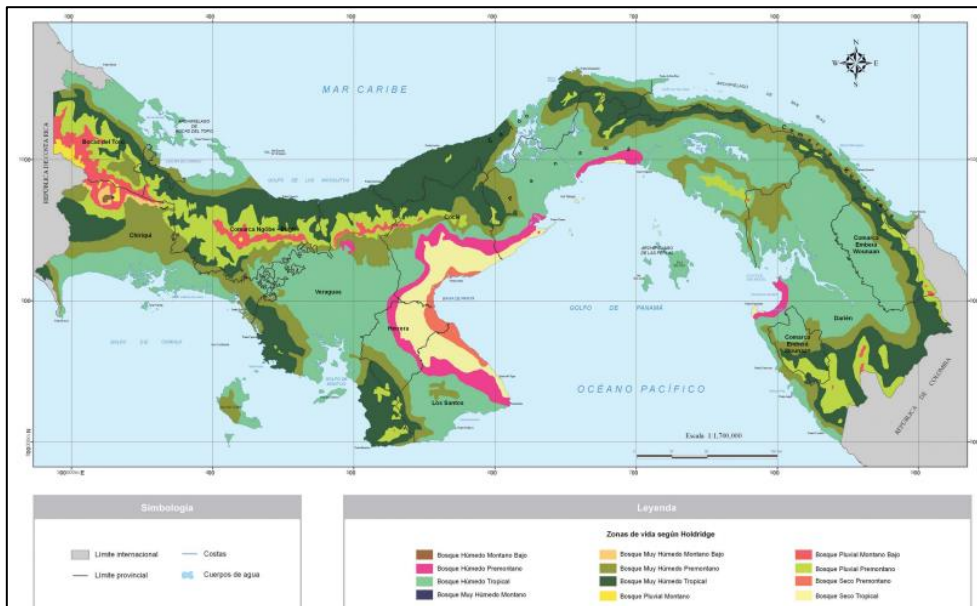
Estos factores climáticos se combinan para definir los límites de las zonas de vida, proporcionando una herramienta invaluable para comprender y categorizar los diversos ecosistemas en función de sus condiciones climáticas.

Figura 32. Zonas de Vida de Holdridge.



Fuente: Atlas Ambiental de Panamá, Ministerio de Ambiente, 2010.

Figura 33. Zonas de Vida.



Fuente: Atlas Ambiental de Panamá, Ministerio de Ambiente, 2010.

Gran parte de la provincia de Bocas del Toro se enmarca dentro de la Zona de Vida de Bosque Húmedo Tropical, un entorno que se distingue por la presencia predominante de bosques húmedos y muy húmedos tropicales. Estas áreas no solo

son impresionantemente vastas, sino que también representan una de las zonas de vida más extensas en las tierras bajas de Panamá.

Con aproximadamente el 62% de la superficie total de la República, equivalente a unos 46,509 kilómetros cuadrados, cubiertos por estos tipos de bosque, la influencia de esta zona es innegable. Estos ecosistemas prósperos se extienden hasta una elevación aproximada de 400 a 600 metros sobre el nivel del mar, creando una diversidad de hábitats que albergan una rica variedad de flora y fauna.

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

Con el objetivo de comprender mejor las formaciones vegetales en el área del proyecto, se llevó a cabo una recopilación de datos sobre los diferentes elementos vegetales presentes. Este proceso implicó la identificación meticulosa de árboles, arbustos, palmeras, plantas de menor tamaño y otros componentes vegetales que contribuyen a la configuración del paisaje vegetal en la región.

Los resultados de esta investigación revelan que las áreas donde se planea llevar a cabo las actividades están mayormente dominadas por formaciones de rastrojo, con algunas áreas que presentan formaciones herbáceas. Estas características se atribuyen principalmente a los impactos derivados del uso residencial del suelo en estas zonas, lo que ha generado cambios significativos en la composición y estructura de la vegetación.

Además, en cumplimiento con las directrices establecidas en la Resolución N° DM-0657-2016 del 16 de diciembre de 2016, emitida por el Ministerio de Ambiente, se realizó una revisión para identificar especies de flora enlistadas como amenazadas en Panamá. Los resultados confirman que no se han identificado especies de flora enlistadas dentro del área del proyecto, lo que sugiere que las actividades planificadas tienen un menor impacto potencial en la conservación de especies amenazadas.

A continuación, se presenta una tabla que enumera y muestra fotografías de la flora predominante en el área de estudio.

**Tabla 25.** Vegetación del AID.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	POLÍGONO	FOTO
Arecaceae	género Cocos	Cocotero	PTAP – El Silencio	
Fabáceas	Cajanus cajan	Guandú	PTAP – El Silencio	
Urticaceae	Cecropia peltata	Guarumo	Estación de Bombeo – Finca 4	

**Fuente:** El Consultor.

En los polígonos ubicados en El Silencio y Finca 4, se observaron principalmente especies vegetativas de tipo rastrojo y arbustos en cantidades reducidas. Por otro lado, en las áreas destinadas a las actividades relacionadas con las líneas de aducción y conducción doméstica, se pudo apreciar una mayor diversidad de vegetación, destacando especialmente las plantaciones de plátano y las cercas vivas. Dado que estas actividades serán realizadas a través del paso de la servidumbre, no se anticipa un impacto significativo en las especies que se encuentren a lo largo de las vías. Cabe destacar también que, al tratarse de áreas

con estructuras preexistentes actualmente en uso, la vegetación tiende a ser escasa.

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

Siguiendo los criterios y parámetros establecidos en la "Guía Metodológica para Desarrollar Planes Generales de Manejo Forestal (PGMF) y Planes Operativos Anuales (POA) en Bosques Tropicales", aprobada por la Autoridad Nacional del Ambiente mediante la Resolución No. AG-0613-2009, se realizó una evaluación en los polígonos destinados para la PTAP de El Silencio y la Estación de Bombeo de Finca 4. En dicha evaluación, no se identificaron árboles maderables ni frutales que cumplieren con los 20cm DAP dentro de los límites de los polígonos donde se llevarán a cabo las actividades planificadas; en gran mayoría la vegetación existente dentro de las áreas de influencia directa del proyecto corresponde a rastrojos y arbustos, y, árboles existentes se encuentran fuera de los límites de los polígonos, lo que minimiza el impacto directo sobre ellos.

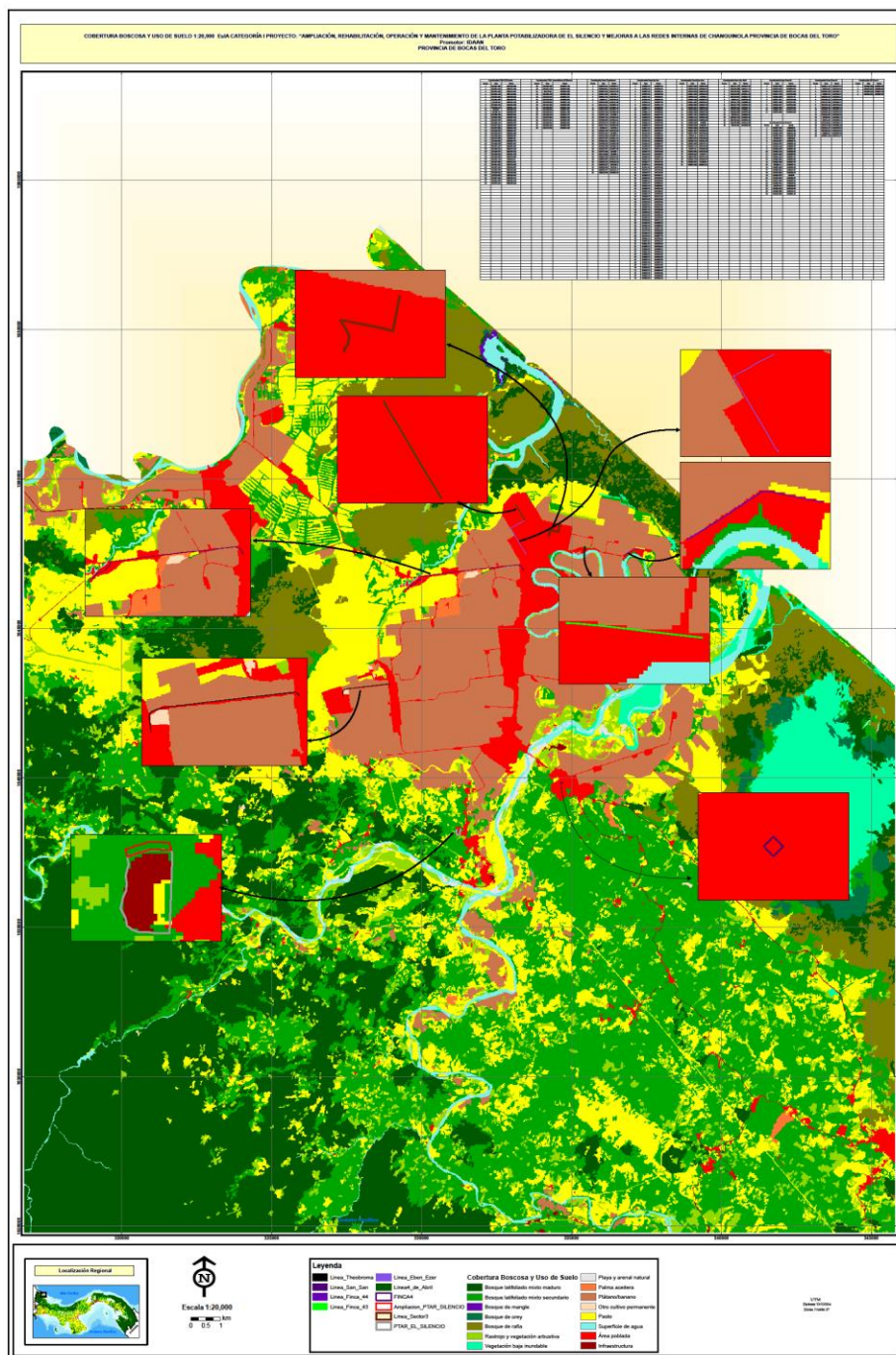
En cuanto a las líneas de aducción y conducción domésticas, se proyecta que no habrá impacto significativo sobre la vegetación existente en los costados de las vías. Esto se debe a que todas las actividades se llevarán a cabo dentro de la servidumbre o en áreas donde se encuentra la carpeta asfáltica, lo que ayuda a preservar la vegetación circundante.

**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.**

A continuación, se presenta el mapa que ilustra la cobertura vegetal y el uso del suelo en la zona del proyecto. De acuerdo con este mapa, el área del proyecto se encuentra en una zona donde predomina el pastizal y la vegetación arbustiva, además de presentar áreas de bosque latifoliado mixto secundario, áreas pobladas



**Figura 34.** Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo.



119



## 6.2. Características de la fauna

A continuación, se describen las características de la fauna que habita en el área del proyecto.

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

La fauna que habita en el área del proyecto refleja la diversidad y vitalidad característica de los entornos rurales. Para capturar la amplitud de esta biodiversidad, se implementó un método de investigación que abarcó la exploración meticulosa de diversos hábitats dentro del área de estudio. Este enfoque incluyó la observación directa de las especies en su entorno natural, así como la identificación de rastros y señales que indicaran su presencia.

Además de la observación en campo, se recurrió a fuentes secundarias de información, como bases de datos científicas y registros históricos de avistamientos, para complementar el inventario de especies. Esta combinación de métodos permitió obtener una imagen más completa y precisa de la fauna presente en la zona del proyecto.

Entre los aspectos más destacados del levantamiento de fauna, reside en las pocas especies avistadas, esto debido a que la mayor parte de los polígonos se encuentran intervenidos, lo que limita mucho a que en estas áreas se desarrolle la fauna ya que hay mucha actividad humana y paso de automóviles.

**Tabla 26. Especies de fauna encontradas en el área de estudio.**

CLASE	ESPECIES	
	Nombre Científico	Nombre Común
Artrópodos (insectos).	Ortóptera	Grillos, saltamontes
	Lepidópteros	Mariposas
Anfibia y Reptilia	No se observaron especímenes de anfibios.	

CLASE	ESPECIES	
	Nombre Científico	Nombre Común
Aves	Cassidix mexicanus	Talingo
	Columbina atratus	Tortolita
	Coragyps atratus	Gallinazo
Mamíferos	No se observó evidencias de la existencia de mamíferos en el área del estudio. Ocasionalmente se observan animales domésticos tales como perros.	

Fuente: El Consultor.

#### 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.

No se han registrado indicios que sugieran la presencia de especies exóticas, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción en el área de desarrollo del proyecto y sus alrededores inmediatos. Los datos recopilados del entorno refuerzan esta observación, indicando la ausencia de especies de fauna silvestre incluidas en la lista de especies endémicas o en peligro de extinción, tal como se establece en la Resolución N°DM-0657-2016 del 16 de diciembre de 2016 del Ministerio de Ambiente.

## 7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Este capítulo proporciona un análisis exhaustivo del entorno socioeconómico del proyecto, con un enfoque específico en el distrito de Changuinola y sus corregimientos circundantes. Se incluyen El Silencio (PTAP El Silencio), Finca 4 (Estación de Bombeo), Finca 30 (Línea Theobroma), Barriada 4 de abril (Línea San San, Ebenezer, Barriada 4 de abril), así como el corregimiento de Finca 6 (Línea de Sector 3, Finca 43, Finca 44). Se destaca particularmente el proceso de participación ciudadana, el cual involucró de manera activa a residentes, comerciantes locales y actores clave de la zona.

Para llevar a cabo este análisis, se realizó una delimitación cuidadosa del área de estudio en el distrito de Changuinola, así como de cada corregimiento involucrado en el proyecto. Se empleó una metodología que combinó datos recopilados en el terreno con información proveniente de estudios previos, estadísticas y fuentes gubernamentales, tales como el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) y la Contraloría General de la República, entre otras.

Este enfoque integral permitió obtener una visión completa y actualizada del panorama socioeconómico de la región, identificando tanto los aspectos positivos como los desafíos a los que se enfrenta la comunidad local. Los resultados de este análisis proporcionarán una base sólida para la toma de decisiones informadas y la implementación de estrategias efectivas de desarrollo que beneficien a todos los sectores involucrados en el proyecto. La provincia de Bocas del Toro, junto con el distrito de Changuinola, enmarca un entorno socioeconómico vibrante y diverso en la región noroeste de Panamá. Con su riqueza cultural, historia arraigada y recursos naturales abundantes, esta área desempeña un papel crucial en el panorama económico y social del país.

En términos económicos, la provincia de Bocas del Toro se destaca por su industria turística en auge, atraída por la belleza prístina de sus playas, su rica biodiversidad

y su cultura única. El turismo se ha convertido en un pilar fundamental de la economía local, generando empleo y oportunidades de negocio en el sector hotelero, de restaurantes, transporte y actividades recreativas. Además, la agricultura y la pesca también son actividades económicas importantes en la región, con cultivos como plátanos, cacao, piña y coco que contribuyen significativamente a la economía local.

En el distrito de Changuinola, la actividad económica está influenciada en gran medida por la presencia de empresas agroindustriales y bananeras. La producción y exportación de banano son pilares fundamentales de la economía local, brindando empleo a miles de personas en plantaciones y en las industrias relacionadas con el cultivo y la exportación. Además, el comercio, la pesca y la agricultura de subsistencia también son actividades económicas importantes en la zona.

Desde una perspectiva socioeconómica, tanto Bocas del Toro como Changuinola reflejan una mezcla diversa de culturas y comunidades. La provincia alberga una población variada, que incluye a comunidades indígenas como los Ngäbe-Buglé, así como a inmigrantes de otras regiones de Panamá y del extranjero. Esta diversidad cultural se refleja en la música, la gastronomía y las tradiciones locales, creando un ambiente vibrante y multicultural.

Sin embargo, a pesar de sus abundantes recursos naturales y su potencial económico, la provincia de Bocas del Toro y el distrito de Changuinola también enfrentan desafíos socioeconómicos, como la desigualdad de ingresos, la falta de infraestructura básica en algunas áreas y la necesidad de un desarrollo sostenible que proteja tanto el medio ambiente como los medios de vida de las comunidades locales. En este sentido, el equilibrio entre el crecimiento económico y la conservación del patrimonio natural y cultural es fundamental para el futuro desarrollo de la región.

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

El distrito de Changuinola, dentro de la provincia de Bocas del Toro en Panamá, alberga una población diversa. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), la población total del distrito se estima en alrededor de 101,091 habitantes, con una tendencia al aumento debido a la migración interna y la actividad económica en la región. Es una región de gran importancia económica y social en el país. Su ubicación estratégica, entre la costa del Caribe y las montañas de la cordillera central, le confiere una diversidad tanto geográfica como cultural que se refleja en sus actividades económicas y en su ambiente social.

En términos económicos, Changuinola es conocido por su sector agroindustrial, especialmente la producción de banano. Las plantaciones bananeras, operadas por empresas nacionales e internacionales, son una parte integral de la economía local y emplean a una gran parte de la población. Además del banano, la región también produce otros cultivos como cacao, piña y coco, que contribuyen a la diversificación económica y al sustento de las comunidades locales.

El turismo es otro sector en crecimiento en Changuinola, impulsado por su proximidad a hermosas playas, áreas protegidas y sitios naturales de interés. Los visitantes pueden disfrutar de actividades como el ecoturismo, el avistamiento de aves, el senderismo y los deportes acuáticos, lo que genera oportunidades de empleo en la industria hotelera, restaurantes y servicios turísticos.

En cuanto al ambiente social, Changuinola es hogar de una población diversa que incluye a comunidades indígenas como los Ngäbe-Buglé, así como a mestizos y afrodescendientes. Su cultura se caracteriza por el intercambio de costumbres entre estos grupos étnicos sumados culturas asiáticas y de medio oriente, dado a la gran presencia extranjera que existe en el distrito.

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

A nivel provincial, Bocas del Toro alberga una población total de 159,228 personas, según los últimos datos recopilados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) durante el censo de 2023. De este total, 79,938 son hombres y 79,290 son mujeres, lo que refleja una distribución equilibrada entre los géneros en la provincia.

Es interesante destacar que la mayoría de la población se encuentra dentro del rango de edad de 15 a 64 años, lo que sugiere una población activa en edad laboral. Este segmento demográfico puede desempeñar un papel crucial en la economía local, contribuyendo al desarrollo y crecimiento de la provincia.

A continuación, se detalla la información demográfica para el distrito de Changuinola, con énfasis en los corregimientos de El Silencio (PATAP El Silencio), Finca 4 (Estación de Bombeo), Finca 30 (Línea Theobroma), Barriada 4 de abril (Línea San San, Ebenezer, Barriada 4 de abril) y Finca 6 (Sector 3, Finca 43, Finca 44), para el poblado.

#### Distribución por sexo y edad

**Tabla 27.** Sexo cruzado por Edad.

SEXO	EDAD			TOTAL
	0-14	15-64	64 Y MÁS	
DISTRITO DE CHANGUINOLA				
Hombre	19,583	28,601	2,796	50,980
Mujer	18,682	29,417	2,012	50,111
TOTAL	38,265	58,018	4,808	101,091
CORREGIMIENTO EL SILENCIO				
Hombre	638	1,165	107	1,910
Mujer	623	1,213	93	1,929



SEXO	EDAD			TOTAL
	0-14	15-64	64 Y MÁS	
<b>TOTAL</b>	<b>1,261</b>	<b>2,378</b>	<b>200</b>	<b>3,839</b>
<b>CORREGIMIENTO FINCA 4</b>				
Hombre	1,075	1,577	182	2,834
Mujer	1,060	1,752	135	2,947
<b>TOTAL</b>	<b>2,135</b>	<b>3,329</b>	<b>317</b>	<b>5,781</b>
<b>CORREGIMIENTO FINCA 30</b>				
Hombre	1,747	2,488	200	4,435
Mujer	1,707	2,547	112	4,366
<b>TOTAL</b>	<b>3,454</b>	<b>5,035</b>	<b>312</b>	<b>8,801</b>
<b>CORREGIMIENTO BARRIADA 4 DE ABRIL</b>				
Hombre	2,308	2,806	161	5,275
Mujer	2,188	3,004	90	5,282
<b>TOTAL</b>	<b>4,496</b>	<b>5,810</b>	<b>251</b>	<b>10,557</b>
<b>CORREGIMIENTO FINCA 6</b>				
Hombre	1,741	2,523	227	4,491
Mujer	1,637	2,695	159	4,491
<b>TOTAL</b>	<b>3,378</b>	<b>5,218</b>	<b>386</b>	<b>8,982</b>

**Fuente:** Censo 2023, INEC.

En el distrito de Changuinola, se observa una distribución demográfica significativa en función del sexo y la edad. Entre los hombres, la mayoría se encuentra en el grupo de edad de 15 a 64 años, con un total de 28,601, seguido por 19,583 en el grupo de edad de 0 a 14 años y 2,796 en el grupo de 64 años y más. Por otro lado, en el caso de las mujeres, se presenta una distribución similar, con 29,417 en el grupo de 15 a 64 años, 18,682 en el grupo de 0 a 14 años y 2,012 en el grupo de 64 años y más.

En cuanto a los corregimientos específicos, se observa una variación en la distribución demográfica. Por ejemplo, en el corregimiento El Silencio, tanto

hombres como mujeres muestran una distribución similar, con una mayoría en el grupo de edad de 15 a 64 años. Sin embargo, en otros corregimientos como Finca 30 y Barriada 4 de Abril, hay una proporción ligeramente mayor de mujeres en comparación con los hombres en el grupo de 15 a 64 años.

### **Tasa de crecimiento**

La Tasa de Crecimiento, como indica el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), es un indicador fundamental que refleja el cambio en la población durante un periodo específico, tomando en consideración tanto los aumentos naturales (nacimientos y muertes) como la migración neta. Se expresa como un porcentaje de la población base y ofrece una visión integral de cómo una población evoluciona con el tiempo.

Este indicador es crucial para comprender la dinámica poblacional de una región, ya que captura tanto los factores internos como externos que influyen en el tamaño y la composición de la población. Los nacimientos y las muertes son aspectos intrínsecos de la población y reflejan la tasa de reproducción y la mortalidad dentro de una comunidad. Por otro lado, la migración neta considera los movimientos de personas dentro y fuera de la región, lo que puede ser impulsado por diversas razones como oportunidades laborales, calidad de vida, factores económicos y sociales, entre otros.

Es importante destacar que la Tasa de Crecimiento no solo proporciona una imagen estática del tamaño de la población en un momento dado, sino que también ofrece información dinámica sobre su cambio a lo largo del tiempo. Esto permite a los planificadores y responsables de políticas anticipar las necesidades futuras de la población en términos de servicios básicos, infraestructura, salud, educación y empleo, entre otros aspectos clave del desarrollo socioeconómico.

En la siguiente tabla se detalla los nacimientos para el periodo 2011-2023, esto permite visualizar el ritmo de crecimiento poblacional para los sectores donde se darán las actividades del proyecto.

**Tabla 28.** Hijos Nacidos vivos 2011-2023.

HIJOS NACIDOS VIVOS	CANTIDAD	%
<b>Distrito de Changuinola</b>	15,005	63.46
<b>Corregimiento Barriada 4 de abril</b>	1,710	7.23
<b>Corregimiento El Silencio</b>	571	2.42
<b>Corregimiento Finca 30</b>	1,354	5.73
<b>Corregimiento Finca 4</b>	841	3.58
<b>Corregimiento Finca 6</b>	1,366	5.78

**Fuente:** Censo 2023, INEC.

A nivel provincial, durante el período 2011-2023, Bocas del Toro registró un total de 23,643 nacimientos, según datos del INEC. Al comparar este total con los datos del censo de 2023, se observa que el distrito de Changuinola solo representa el 63.46% de todos los nacimientos a nivel provincial.

La tabla proporcionada muestra el porcentaje que representan los nacimientos en los diferentes corregimientos con respecto al total provincial. Durante este período, el corregimiento Barriada 4 de abril representó el 7.23% de los nacimientos a nivel provincial, seguido por El Silencio con un 2.42%, Finca 30 con un 5.73%, Finca 4 con un 3.58%, y Finca 6 con un 5.78%. Se destaca que el corregimiento de Barriada 4 de abril es el que presenta el mayor aporte en términos de porcentaje con respecto al total provincial de nacimientos.

### **Distribución Étnica y Cultural**

La riqueza cultural no solo une a personas de diversas partes del mundo, sino que también actúa como anfitriona del intercambio en una variedad de aspectos, desde idiomas hasta gastronomía, pasando por el comercio, el turismo, la música y la religión, entre otros.

Panamá, situado como un puente natural entre los océanos Atlántico y Pacífico, es el resultado del ingenio humano y su cultura. Su posición geográfica estratégica ha fomentado un florecimiento cultural al convertirse en un importante centro de

atracción comercial. Esto ha dado lugar a una mezcla fascinante de intereses individuales y comerciales de diversas culturas internacionales.

Panamá es uno de los más diversos étnicamente en el mundo. Su población está conformada por una amplia gama de grupos étnicos, incluyendo indígenas, blancos, negros, mestizos, mulatos y personas de diversas nacionalidades, como americanos, europeos, judíos, chinos e hindúes, entre otros. Además, Panamá es hogar de siete grupos indígenas, cada uno con su propia riqueza cultural y tradiciones.

### **Afrodescendiente**

El INEC en su documento de Definiciones y Explicaciones, define la Población Afrodescendiente como el grupo social proveniente de África traídos inicialmente por los europeos a América y que se dividen en subetnias, de acuerdo con los diferentes períodos en que llegaron al Istmo. Para el Censo del 2010 se identificaron tres (3) subetnias: Afrocolonial, Afroantillano y Afropanameño. A comparación con el Censo del 2023, donde se incluyeron cinco (5) subetnias o categorías, siendo estas: Afrodescendiente, Moreno, Negro y Otros grupos (culiso, trigueño, mulato, canela, carabalí, costeño).<sup>1</sup>

Los negros descendientes en Panamá son el producto de África, Jamaica, Barbados y otros países caribeños -Trinidad, Martinica, Guadalupe, etcétera-, que se entrelazaron para formar el Panamá contemporáneo. Esta identidad multifacética e híbrida es el producto de la experiencia de la diáspora africana.

A través del Documento “Definiciones y Explicaciones” del INEC, se brinda definiciones para las tres (3) subetnias:

- Negro(a) colonial: Descendiente de los esclavos africanos traídos al istmo durante la colonización española. Se pueden identificar a los descendientes de estos últimos en las provincias centrales, en áreas como Natá, Parita y

---

<sup>1</sup> INEC. (n.d.). DEFINICIONES Y EXPLICACIONES. <https://www.inec.gob.pa/archivos/P3571DEFINICIONES.pdf>

Monagrillo: y en Chiriquí, en áreas como Puerto Armuelles y Alanje. En la provincia de Colón en áreas como Costa Arriba y Costa Abajo. En la provincia de Panamá se ubican en Pacora, San Miguel y Chepo.

- Negro(a) antillano(a): Descendiente de los trabajadores antillanos de habla francesa, inglesa u otras lenguas que llegaron a Panamá, principalmente durante la construcción del Ferrocarril Transístmico, el Canal Francés a fines del siglo XIX, y el Canal Norteamericano. Se les localiza mayormente, en áreas de las ciudades de Panamá y Colón y en la provincia de Bocas del Toro.
- Negro(a): Aquella persona con ancestros descendientes de los negros esclavizados o coloniales, y/o descendientes de antillanos negros o afroantillanos de habla inglesa, francesa u otras lenguas, migrantes en los distintos períodos del desarrollo nacional, que seleccionó esta opción para su autoidentificación.

**Tabla 29. Grupos Afrodescendientes.**

GRUPO AFRODESCENDIENTE	CASOS	%
<b>DISTRITO DE CHANGUINOLA</b>		
Afrodescendientes	3,279	3.24
Afropanameño (a)	2,737	2.71
Moreno (a)	1,765	1.75
Negro (a)	943	0.93
Afrocolonial	90	0.09
Afroantillano (a)	151	0.15
Otro Grupo Afrodescendiente (Culiso, Trigueño, Mulato, Canela, Carabalí, Costeño)	5,790	5.71
Ninguno	86,356	85.42
<b>TOTAL</b>	<b>101,091</b>	<b>100.00</b>
<b>CORREGIMIENTO BARRIADA 4 DE ABRIL</b>		
Afrodescendiente	147	1.39
Afropanameño(a)	257	2.43
Moreno(a)	142	1.35
Negro(a)	71	0.67
Afrocolonial	2	0.02
Afroantillano(a)	7	0.07
Otro grupo afrodescendiente (culiso, trigueño, mulato, canela, carabalí, costeño)	1,064	10.08
Ninguno	8,867	83.99

GRUPO AFRODESCENDIENTE	CASOS	%
<b>TOTAL</b>	<b>10,557</b>	<b>100.00</b>
<b>CORREGIMIENTO EL SILENCIO</b>		
Afrodescendiente	272	7.09
Afropanameño(a)	114	2.97
Moreno(a)	118	3.07
Negro(a)	61	1.59
Afrocolonial	22	0.57
Afroantillano(a)	14	0.36
Otro grupo afrodescendiente (culiso, trigueño, mulato, canela, carabalí, costeño)	581	15.13
Ninguno	2,657	69.21
<b>TOTAL</b>	<b>3,839</b>	<b>100.00</b>
<b>CORREGIMIENTO FINCA 6</b>		
Afrodescendiente	426	4.74
Afropanameño(a)	260	2.89
Moreno(a)	152	1.69
Negro(a)	141	1.57
Afrocolonial	13	0.14
Afroantillano(a)	2	0.02
Otro grupo afrodescendiente (culiso, trigueño, mulato, canela, carabalí, costeño)	418	4.65
Ninguno	7,570	84.28
<b>TOTAL</b>	<b>8,982</b>	<b>100.00</b>
<b>CORREGIMIENTO FINCA 30</b>		
Afrodescendiente	89	1.01
Afropanameño(a)	89	1.01
Moreno(a)	126	1.43
Negro(a)	59	0.67
Afrocolonial	1	0.01
Afroantillano(a)	13	0.15
Otro grupo afrodescendiente (culiso, trigueño, mulato, canela, carabalí, costeño)	353	4.01
Ninguno	8,071	91.71
<b>TOTAL</b>	<b>8,801</b>	<b>100.00</b>
<b>CORREGIMIENTO FINCA 4</b>		
Afrodescendiente	257	4.345
Afropanameño(a)	560	9.69
Moreno(a)	60	1.04
Negro(a)	44	0.76
Afrocolonial	9	0.16
Afroantillano(a)	16	0.28



GRUPO AFRODESCENDIENTE	CASOS	%
Otro grupo afrodescendiente (culiso, trigueño, mulato, canela, carabalí, costeño)	137	2.37
Ninguno	4,698	81.27
<b>TOTAL</b>	<b>5,781</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Censo 2023, INEC.

Bocas del Toro es una de las provincias a nivel nacional que destaca por su notable presencia de comunidades afrodescendientes, cuya cultura y tradiciones, como la música y la comida, enmarcan gran parte del territorio bocatoreño. Con una población aproximada de 28,783 habitantes que se identifican como pertenecientes a estos grupos étnicos, esto representa el 18.08% de la población total de la provincia.

Al analizar la distribución por distritos, se observa que el distrito de Changuinola concentra una parte significativa de esta población, con alrededor de 14,735 personas que se identifican como afrodescendientes, representando el 9.25% del total provincial. A nivel de corregimientos, en Barriada 4 de abril se registra la presencia de 1,690 habitantes afrodescendientes de un total de 10,557, seguido por El Silencio con 1,182 habitantes, Finca 6 con 1,412 habitantes, Finca 30 con 730 habitantes y Finca 4 con 1,083 habitantes.

### Grupos Indígenas

La población indígena en la República de Panamá está compuesta por 697,139 personas, lo que representa el 17.15% de la totalidad poblacional.

En Panamá se registran siete (7) pueblos indígenas: Gunas, Ngäbe, Bugles, Emberá, Wounaan, Bribri y Nasos.

Las comarcales indígenas abarcan una extensión territorial de 15.103,4 km<sup>2</sup> del total de 75. 517 km<sup>2</sup> que posee el país, lo cual representa el 20.0% del territorio nacional.

- Pueblo Bri-Bri: Habitan en la región fronteriza con Costa Rica, en las riberas de los ríos Yorkin y Sixaola, en el corregimiento de Las Delicias, distrito de

Changuinola, y en Bocas del Toro, tanto en las montañas como en áreas costeñas caribeñas. La mayor concentración de población Bribri de Panamá se encuentra en la Comunidad del Guabo. Su idioma es el Bribri, derivado de la familia Chibcha.

- Pueblo Emberá: Han estado originariamente ocupando toda el área de la región de Darién, específicamente las regiones de los Principales Ríos y sus afluentes, Tuira, Balsa, Chucunaque, Jaqué, Sambú, Río Congo, Bayano en la Provincia de Panamá y otros. La mayoría de los Emberá habitan hoy al oriente del país, principalmente en la Comarca Emberá-Wounaan y en comunidades dispersas denominados Tierras Colectivas, en la provincia de Darién. Su idioma es el emberá, la cual es hablado en la mayoría de las comunidades.
- Pueblo Ngäbe: Se concentran en los distritos orientales de Tolé, San Lorenzo, San Félix y Remedios, también hay importantes concentraciones ngöbes en los distritos de Barú, Boquete, Bugaba y David. En la provincia de Bocas del Toro, la población ngöbe se encuentra en el distrito de Changuinola, donde constituyen casi 50% del total de la población y en los distritos de Bocas del Toro y Chiriquí Grande, en los que su población oscila entre 70 y 80% de la población total. La mayoría de los indígenas Ngäbes viven dentro de la Comarca Ngäbe-Buglé. También hay Ngäbes que habitan en comunidades de las provincias de Bocas del Toro, Chiriquí y Veraguas. Los Ngäbes hablan la lengua ngäbere.
- Pueblo Wounaan: Su población siempre ha estado dispersa entre Panamá y Colombia. En Panamá, aunque los wounaan viven mayoritariamente en la Comarca Emberá Wounaan y en la provincia de Darién, también hay tres comunidades en el distrito de Chiman, provincia de Panamá (Río Hondo, Río Platanares, y Majé) y una población cerca del Canal (San Antonio). Su idioma es el woun meu, junto con el de los emberá, conforma el grupo lingüístico chocó, un grupo lingüístico independiente. Y cuenta con unos 3,000 hablantes.

- Pueblo Guna: Están divididos en tres comarcas, la Comarca Gunayala ubicada en el caribe de Panamá, al Este de la provincia de Panamá, en el distrito de Chepo, está ubicada la Comarca Kuna de Madungandí y la Comarca Kuna de Wargandí ubicada en el distrito de Pinogana, provincia de Darién, en la parte alta del río Chucunaque. Finalmente, las comunidades guna de Púculo y Paya están localizadas cerca de la frontera con Colombia, dentro del Parque Nacional Darién. Su idioma es el guna.
- Pueblo Naso Tjerdi: En distintas épocas se les ha conocido como Térrabas, Nasos, Texti y Tojar y, hoy día, como Nasos, Teribes o Tlorio. Este grupo indígena minoritario habita al Occidente del país, a orillas de los ríos Teribe, afluente del río Changuinola, y San Juan, en el Corregimiento de Guabito, en Bocas del Toro, muy cerca de la frontera con Costa Rica. El idioma de este pueblo es el Teribe o naso, perteneciente al Chibcha.
- Pueblo Buglé: Habitan en el territorio de la Comarca “Ngäbe-Buglé”, pero en las zonas más apartadas de la misma (Santa Catalina, Calovébora, Santa Fe) aunque también hay algunos en las zonas del litoral Pacífico, sobre todo al norte de Cañazas y Las Palmas. Su idioma, el buglere, también es del tronco chibcha y ha sido poco estudiado.<sup>2</sup>

**Tabla 30. Grupos Indígenas.**

GRUPO INDÍGENA	CASOS	%
<b>DISTRITO DE CHANGUINOLA</b>		
Kuna	473	0.47
Ngäbe	67,071	66.35
Buglé	338	0.33
Naso	4,836	4.48
Teribe	509	0.50
Bokota	18	0.02
Emberá	26	0.03
Wounaan	16	0.02
Bri Bri	391	0.39
Otro grupo indígena	844	0.83

<sup>2</sup> PLAN DE DESARROLLO INTEGRAL DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS DE PANAMÁ. Mesa Nacional de Desarrollo Indígena, 2018

GRUPO INDÍGENA	CASOS	%
Ninguno	26,569	26.28
<b>TOTAL</b>	<b>101,091</b>	<b>100.00</b>
<b>CORREGIMIENTO BARRIADA 4 DE ABRIL</b>		
Kuna	61	0.58
Ngäbe	8,263	78.27
Buglé	58	0.55
Naso	100	0.95
Teribe	46	0.44
Bokota	4	0.04
Emberá	3	0.03
Wounaan	5	0.05
Bri Bri	4	0.04
Otro grupo indígena	108	1.02
Ninguno	1,905	18.04
<b>TOTAL</b>	<b>10,557</b>	<b>100.00</b>
<b>CORREGIMIENTO EL SILENCIO</b>		
Kuna	14	0.36
Ngäbe	1,307	34.05
Buglé	16	0.42
Naso	618	16.10
Teribe	12	0.31
Emberá	2	0.05
Bri Bri	12	0.31
Otro grupo indígena	49	1.28
Ninguno	1,809	47.12
<b>TOTAL</b>	<b>3,839</b>	<b>100.00</b>
<b>CORREGIMIENTO FINCA 6</b>		
Kuna	81	0.90
Ngäbe	5,542	61.70
Buglé	50	0.56
Naso	37	0.41
Teribe	19	0.21
Emberá	2	0.02
Wounaan	3	0.03
Bri Bri	9	0.10
Otro grupo indígena	53	0.59
Ninguno	3,186	35.42
<b>TOTAL</b>	<b>8,982</b>	<b>100.00</b>
<b>CORREGIMIENTO FINCA 30</b>		
Kuna	20	0.23
Ngäbe	6,975	79.25
Buglé	25	0.28

GRUPO INDÍGENA	CASOS	%
Naso	131	1.49
Teribe	73	0.83
Emberá	3	0.03
Wounaan	1	0.01
Bri Bri	8	0.09
Otro grupo indígena	93	1.06
Ninguno	1,472	16.73
<b>TOTAL</b>	<b>8,801</b>	<b>100.00</b>
<b>CORREGIMIENTO FINCA 4</b>		
Kuna	3	0.05
Ngäbe	4,118	71.23
Buglé	14	0.24
Naso	14	0.24
Teribe	15	0.26
Bri Bri	7	0.12
Otro grupo indígena	10	0.17
Ninguno	1,600	27.68
<b>TOTAL</b>	<b>5,781</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** Censo 2023, INEC.

A nivel distrital, Changuinola alberga a 74,522 habitantes que se consideran parte de los grupos indígenas, lo que representa el 46.80% de la población total de la provincia de Bocas del Toro. Cuando nos adentramos a nivel de corregimientos, encontramos que Barriada 4 de abril registra 8,652 habitantes que se identifican como parte de los pueblos indígenas, mientras que El Silencio cuenta con 2,030 habitantes, Finca 6 con 5,796, Finca 30 con 7,329, y Finca 4 con 4,181 habitantes.

Estos datos revelan que el grupo indígena con mayor presencia en la provincia son los Ngäbe, quienes se encuentran en números significativos, especialmente en áreas conocidas como precarismo.

### **Migraciones**

La migración interna introduce cambios en las variables que definen la estructura y dinámica de la población de un territorio. A su vez, estas variables pueden contribuir a generar desventajas adicionales a los territorios con mayores niveles de pobreza y menores niveles de competitividad porque la migración no sólo implica la

transferencia de personas de un territorio hacia otro, sino también las potencialidades de crecimiento demográfico, competitividad económica y capacidad, dada la selectividad por edad, sexo y educación de la migración.

Por lo general, las personas tienden a migrar a los distritos contiguos o a los distritos cabeceras, principalmente por las oportunidades o comodidades que estos ofrecen, tanto de trabajo como de estudios.

Bocas del Toro experimenta un alto índice de migración interna, donde los habitantes tienden a reubicarse dentro de la provincia, especialmente en corregimientos y distritos adyacentes. Entre estos, se destaca el corregimiento de Changuinola y Bocas del Toro como los principales contribuyentes a este fenómeno de movilidad poblacional. Además, provincias como Panamá y Chiriquí también tienen un impacto significativo en este flujo migratorio interno hacia Bocas del Toro.

En cuanto a la migración de extranjeros, Bocas del Toro recibe una considerable cantidad de ciudadanos asiáticos y del Medio Oriente. Este fenómeno refleja la diversidad cultural y étnica en la provincia, así como la atracción que ejerce sobre personas de diferentes partes del mundo. Es importante destacar que esta migración no solo enriquece la diversidad cultural de la región, sino que también puede tener implicaciones socioeconómicas y culturales que requieren ser gestionadas de manera adecuada para promover la integración y el desarrollo sostenible.

## **7.2. Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de Participación Ciudadana**

La participación ciudadana en los estudios de impacto ambiental (EIA) es un componente fundamental para garantizar una toma de decisiones informada, transparente y democrática en proyectos que puedan tener efectos significativos en el medio ambiente y en las comunidades locales. La inclusión activa de la ciudadanía en todas las etapas del proceso de EIA permite que se expresen sus



preocupaciones, intereses y conocimientos, contribuyendo así a la identificación y evaluación de los impactos ambientales y sociales de un proyecto.

La participación ciudadana en los EIA puede tomar diversas formas, como reuniones públicas, consultas, talleres, audiencias, encuestas, entrevistas y la revisión de informes técnicos. Estas actividades brindan oportunidades para que las personas afectadas directa o indirectamente por el proyecto puedan compartir sus puntos de vista, proporcionar información relevante y plantear preguntas y preocupaciones a los responsables del proyecto y a las autoridades regulatorias.

La participación ciudadana en los EIA no solo fortalece la legitimidad y la aceptabilidad social de un proyecto, sino que también mejora la calidad y la efectividad del proceso de evaluación ambiental al incorporar una amplia gama de conocimientos y perspectivas locales. Además, promueve la transparencia y la rendición de cuentas al permitir que las decisiones sean tomadas de manera abierta y pública, con la debida consideración de los intereses y derechos de la comunidad.

#### **7.2.1. Metodología para la Elaboración del Plan de Participación ciudadana**

Para implementar las encuestas en el estudio de impacto ambiental, se siguió una metodología paso a paso. Primero, se delimitó con precisión el área de impacto del proyecto, considerando los límites geográficos y las comunidades afectadas. Luego, se calculó el tamaño de la muestra necesario para obtener resultados representativos, teniendo en cuenta la población total del área y el nivel de confianza deseado.

Con el área y el tamaño de la muestra definidos, se procedió a elaborar las encuestas y los folletos informativos. Las encuestas se diseñaron meticulosamente para abordar aspectos clave del proyecto y recopilar información relevante sobre los impactos ambientales, sociales y económicos. Los folletos proporcionaron detalles sobre el proyecto, su propósito y cómo se llevaría a cabo la participación ciudadana.

Una vez preparados los materiales, se llevó a cabo la aplicación en campo. El personal encargado fue capacitado para realizar las encuestas de manera uniforme y ética, garantizando la calidad y la coherencia en la recopilación de datos. Además, se distribuyeron los folletos informativos en la comunidad para informar a los residentes sobre el proyecto y su proceso de evaluación.

Finalmente, se realizó el trabajo de escritorio para el análisis de datos. Se recopilaron y organizaron los datos recolectados de las encuestas, y se llevaron a cabo análisis estadísticos y cualitativos para identificar patrones y tendencias. Los resultados se interpretaron cuidadosamente y se elaboraron informes que resumían las principales conclusiones y recomendaciones para el proyecto, considerando las preocupaciones y opiniones de la comunidad.

Esta metodología proporcionó una guía estructurada y efectiva para llevar a cabo el estudio de impacto ambiental y garantizar una participación ciudadana significativa en todas las etapas del proceso.

#### **7.2.1.1. Objetivos específicos**

- Promover la transparencia y la información pública sobre el proyecto, proporcionando a los residentes de la comunidad un acceso claro y accesible a detalles relevantes sobre el mismo.
- Facilitar el intercambio de información entre el promotor del proyecto y la comunidad local, permitiendo que los residentes comprendan completamente los objetivos, alcance y posibles impactos del proyecto.
- Recopilar opiniones, preocupaciones y comentarios de los residentes de la comunidad sobre el proyecto, brindando una plataforma para que expresen sus puntos de vista y participen activamente en el proceso de toma de decisiones.
- Identificar los posibles impactos ambientales, sociales y económicos del proyecto desde la perspectiva de la comunidad local, permitiendo que se consideren adecuadamente en el proceso de evaluación y toma de decisiones.

- Establecer una relación de confianza y colaboración entre el promotor del proyecto y la comunidad local.

### **7.2.2. Herramientas participativas empleadas**

Para la ejecución del Plan de Participación Ciudadana, se utilizó tres (3) herramientas que, permitieron recopilar información de primera mano de moradores de la comunidad, brindar información respecto al proyecto y los posibles impactos ambientales y sociales que este podría generar, y establecer un canal de comunicación entre el promotor y toda la línea de acción del proyecto y la comunidad.

En este apartado se amplían la información referente a estas herramientas.

#### **Volante Informativo**

En cumplimiento de la normativa ambiental panameña, en virtud del artículo 40 del reciente Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023, se procedió a distribuir volantes informativos en formato de brochure o tríptico, con un tamaño estándar de hoja de 8.5 x 11 cm y contenido impreso en ambas caras. En total, se entregaron 40 folletos que contenían información esencial, incluyendo el nombre del proyecto, el promotor del mismo, una descripción detallada, la ubicación exacta, los posibles impactos ambientales y sociales tanto positivos como negativos, así como los detalles generales del consultor involucrado.

**Figura 35. Volante Informativa.**



**Fuente:** El Consultor.

## Entrevistas a actores claves

En un estudio de impacto ambiental (EIA), los actores clave incluyen a individuos, grupos y organizaciones que tienen influencia sobre el territorio, participan en la toma de decisiones o se ven afectados por el proyecto. El promotor del proyecto debe identificar a estos actores clave lo antes posible durante el proceso de EIA para lograr varios objetivos importantes:

- Asegurar una comunicación efectiva con las partes interesadas.
- Facilitar la identificación continua de nuevos actores clave o grupos de interés.
- Fomentar el respeto y la confianza entre los actores involucrados.
- Garantizar que se asigne un presupuesto adecuado para la participación ciudadana.
- Maximizar el tiempo disponible para abordar las preocupaciones de los grupos de interés y recopilar datos relevantes.

Un componente fundamental del proceso de identificación de los actores clave es establecer líneas de comunicación entre ellos y con el promotor del proyecto o el consultor encargado.

Además, la identificación de los actores clave debe tener en cuenta a personas o grupos en situaciones de vulnerabilidad, especialmente aquellos que forman parte de la comunidad local, considerando sus necesidades específicas para asegurar su participación efectiva. Esto incluye tener en cuenta a comunidades que hablen otros idiomas o dialectos, mujeres, personas con discapacidades, personas que viven por debajo de la línea de pobreza, personas sin tierra, así como representantes de niños y adultos mayores. Estas consideraciones garantizan que todos los grupos afectados tengan la oportunidad de expresar sus inquietudes y participar activamente en el proceso de EIA.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> “Guía de Participación Ciudadana en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en Panamá”.  
Ministerio de Ambiente.

Siguiendo estos lineamientos, se identificaron varios Actores Clave en el distrito de Changuinola, específicamente Actores Clave de cada corregimiento involucrado en el proyecto, incluidos miembros de fuerzas de seguridad, centros educativos, hospitales y representantes de la comunidad. Se realizaron entrevistas con un total de cinco (5) Actores Clave, y se documentaron sus opiniones respecto al proyecto en una tabla que se presenta a continuación.

**Tabla 31. Actores Clave.**

No.	NOMBRE	CARGO	INSTITUCIÓN
1	Melania Peña	Directora - Docente	Colegio Adventista Bilingüe de Changuinola
2	Barbara Villarreal	Sub Director	Centro Educativo Bilingüe de Theobroma
3	Manuela Herrera	Docente	Escuela Bilingüe El Silencio
4	Amalia Smith	Profesora de Grado	Escuela San San Medio Anexa
5	Maurelia Abrego	Secretaria de la Alcaldesa de Changuinola	Municipio de Changuinola
6	Hamid González	Sargento II	Policía de Menores
7	Nubia Quintero White	Administrativa Docente	Escuela Bilingüe 4 de abril
8	García García Abrego	Representante Barriada 4 de abril	Corregimiento de Barriada 4 de abril
9	Gustavo González	Administrador Hosp. Raúl Dávila Mena Changuinola	Hospital Regional de Changuinola

**Fuente:** El Consultor.

### Resultados de Entrevistas a los Actores Claves

A continuación, se muestran las preguntas y respuestas obtenidas durante las entrevistas realizadas a cada uno de los Actores Clave. Además, se incluyen



gráficos con el objetivo de facilitar la comprensión y visualización de la información recopilada.

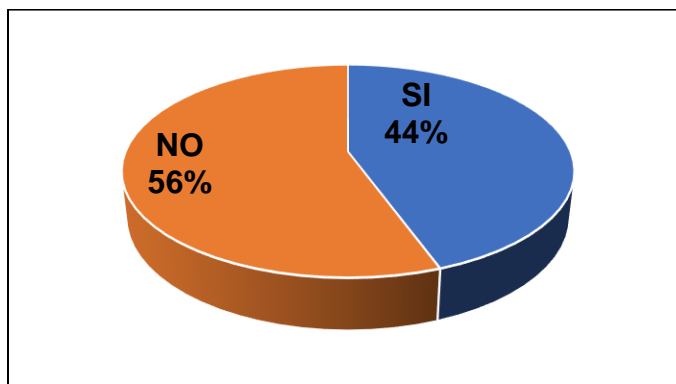
**¿Ha escuchado o leído acerca del proyecto: "AMPLIACIÓN, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE EL SILENCIO Y MEJORAS A LAS REDES INTERNAS DE CHANGUINOLA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"?**

**Tabla 32.** Conocimiento sobre el proyecto.

CONOCIMIENTO SOBRE EL PROYECTO	CANTIDAD	%
SI	4	
NO	5	
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Fuente: El Consultor.

**Gráfica 1.** Conocimiento del proyecto.



Fuente: El Consultor.

El análisis de la tabla revela que, de un total de 9 entrevistados, el 44.44% (4 personas) indicaron tener conocimiento sobre el proyecto, mientras que el 55.56% (5 personas) manifestaron no tener conocimiento sobre el mismo. Esto sugiere una diversidad en la información previa entre los entrevistados, lo que puede influir en sus percepciones y opiniones sobre el proyecto en cuestión.

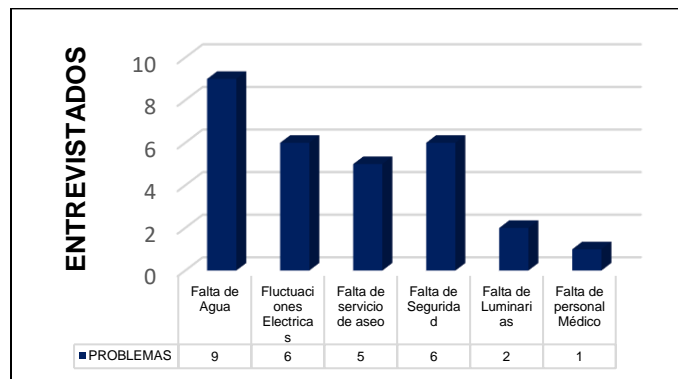
## ¿Cuáles son los principales problemas que aquejan a la comunidad?

**Tabla 33.** Problemas que aquejan a la comunidad.

PROBLEMAS QUE AQUEJAN A LA COMUNIDAD	CANTIDAD
Falta de Agua	9
Fluctuaciones Eléctricas	6
Falta de servicio de aseo	5
Falta de Seguridad	6
Falta de Luminarias	2
Falta de personal Médico	1

Fuente: El Consultor.

**Gráfica 2.** Problemas que aquejan a la comunidad.



Fuente: El Consultor.

La falta de agua es el problema más mencionado, con un total de 9 personas señalándola como una preocupación. Le siguen las fluctuaciones eléctricas y la falta de seguridad, con 6 personas mencionándolas respectivamente. La falta de servicio de aseo y la falta de luminarias también son mencionadas por 5 y 2 personas, respectivamente, mientras que la falta de personal médico es mencionada por solo 1 persona. Esto sugiere una variedad de preocupaciones en la comunidad, con énfasis en temas relacionados con los servicios básicos y la seguridad.

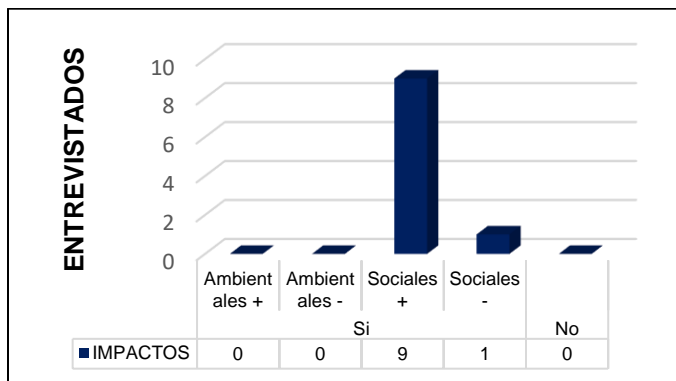
**¿Considera usted que este proyecto podría generar impactos ambientales o sociales? De ser así, ¿podría mencionar algunos?**

**Tabla 34.** Identificación de Impactos.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS		CANTIDAD
Si	Ambientales +	0
	Ambientales -	0
	Sociales +	9
	Sociales -	1
No		0

Fuente: El Consultor.

**Gráfica 3.** Identificación de Impactos.



Fuente: El Consultor.

El análisis de la tabla muestra que, de acuerdo con los encuestados, no se identificaron impactos ambientales positivos ni negativos en relación con el proyecto. Sin embargo, se señalaron impactos sociales, con 9 personas indicando impactos sociales positivos y 1 persona mencionando impactos sociales negativos. Esto sugiere que, desde la perspectiva de los encuestados, el proyecto puede tener un impacto favorable en aspectos sociales de la comunidad, aunque no se identificaron impactos ambientales.

**En caso de identificar impactos ambientales o sociales negativos, ¿Podría mencionar algunas recomendaciones para prevenirlos o mitigación?**

**Tabla 35.** Medidas de Mitigación - Actores Clave.

<b>Melania Peña</b>	Mejor distribución del agua y mejorar la disposición de la basura.
<b>Barbara Villarreal</b>	Sociales Positivos: por mejora del agua y el acceso a ella. Sociales Negativos: Por el daño en las vías y la servidumbre.
<b>Manuela Herrera</b>	Si
<b>Amalia Smith</b>	La comunidad no cuenta con agua, que realicen el proyecto traería un progreso salubre para la comunidad.
<b>Maurelia Abrego</b>	La comunidad necesita agua.
<b>Hamid González</b>	Subsanaría la Falta de agua.
<b>Nubia Quintero White</b>	La mejora ayudaría a la comunidad que está desabastecida.
<b>García García Abrego</b>	Porque sería un aporte al corregimiento la mejora del abastecimiento del agua potable.
<b>Gustavo González</b>	A nivel social sería un impacto positivo por la comunidad.

Fuente: El Consultor.

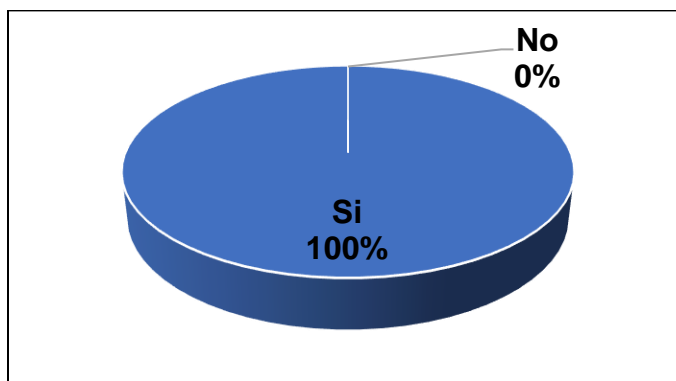
### ¿Está de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

**Tabla 36.** De acuerdo con el proyecto.

DE ACUERDO CON EL PROYECTO	CANTIDAD	%
Si	9	100
No	0	100
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Fuente: El Consultor.

**Gráfica 4.** De acuerdo con el proyecto.



**Fuente:** El Consultor.

El análisis de la tabla muestra que el 100% de los encuestados están de acuerdo con el proyecto. Esto indica un fuerte apoyo por parte de la muestra encuestada hacia el proyecto en cuestión.

**¿Qué sugerencias brindaría para mejorar el proyecto que se le ha presentado?**

**Tabla 37.** Sugerencias.

Nombre	¿Qué sugerencias brindaría para mejorar el proyecto que se le ha presentado?
Melania Peña	Que pueda en realidad llegar a las diferentes personas de la comunidad.
Barbara Villarreal	Si van a dañar la vía, que procuren arreglar la calle.
Manuela Herrera	El agua en la escuela es escasa. Debido a la falta de agua afecta la higiene por el uso del baño
Amalia Smith	Que el agua llegue a la comunidad a un precio justo.
Maurelia Abrego	Es importante para las escuelas.
Hamid González	Considerar la colocación de hidrantes; y velar porque los centros de salud y escuelas se tomen en cuenta como prioridad.
Nubia Quintero White	Que se tomen en cuenta a la escuela.

Nombre	¿Qué sugerencias brindaría para mejorar el proyecto que se le ha presentado?
García García Abrego	Siempre y cuando el proyecto tome en cuenta al corregimiento de Barriada de 4 de abril para las actividades que se llevan en esta área.
Gustavo González	El IDAAN debe implementar una cultura de mantenimiento de este nuevo proyecto, para que perdure. Así como, mantenimiento de la vía e implementar un mapeo de la red.

**Fuente:** El Consultor.

### Comentarios Adicionales.

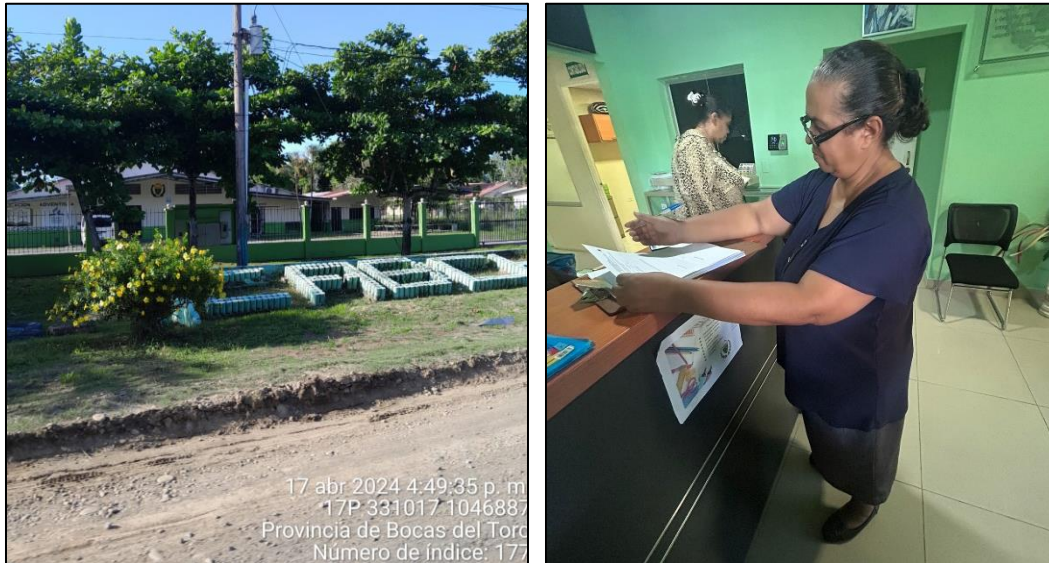
**Tabla 38.** Comentarios Adicionales.

Nombre	Comentarios Adicionales
Melania Peña	Un problema es la invasión de tierra, comunidades crecen sin planificación y después, exigen servicios básicos. Hay que tener ordenamiento planificado.
Barbara Villarreal	Que se tome en cuenta a la escuela de las nuevas líneas domiciliarias.
Manuela Herrera	Que se verifique que no afecte el caudal original de la cuenca.
Amalia Smith	No brindo opinión
Maurelia Abrego	No brindo opinión
Hamid González	No brindo opinión
Nubia Quintero White	Hay que crear una educación ambiental y una conciencia sobre el uso del agua y el aseo.
García García Abrego	No brindo opinión
Gustavo González	Descentralizar los recursos para el IDAAN, con el fin de agilizar.



**Fuente:** El Consultor.

**Figura 36.** Colegio Adventista Bilingüe de Changuinola.



**Fuente:** El Consultor.

**Figura 37.** Escuela Bilingüe 4 de abril.



**Fuente:** El Consultor.

**Figura 38.** Policía de menores.



**Fuente:** El Consultor.

**Figura 39.** Escuela de El Silencio.



**Fuente:** El Consultor.

**Figura 40.** Municipio de Changuinola.



**Fuente:** El Consultor.

## **Conclusión – Actores Clave**

Los resultados de las entrevistas con actores clave revelan un claro respaldo a la ejecución del proyecto, dada la imperiosa demanda de agua potable en el distrito de Changuinola. Tanto la comunidad local como las entidades gubernamentales y educativas se enfrentan a una marcada carencia de este recurso, lo que repercute negativamente en la salud y el bienestar de los habitantes, así como en el funcionamiento adecuado de las instituciones locales.

El respaldo a esta iniciativa evidencia que su realización no solo representa una oportunidad para mejorar la calidad de vida en la zona, sino también una necesidad urgente para asegurar el desarrollo sostenible del distrito. Asimismo, la amplia aceptación del proyecto por parte de diversos actores resalta la importancia de la colaboración y el compromiso entre todas las partes involucradas para encontrar una solución integral y efectiva a la escasez de agua potable.

Además, los actores clave recomiendan mantener una comunicación constante con la comunidad para garantizar una participación activa y transparente en todas las etapas del proyecto. Es fundamental velar por el cumplimiento efectivo de las

acciones planificadas, asegurando así que las soluciones propuestas se implementen de manera efectiva y beneficien realmente a la población afectada.

## Encuestas

Para la realización de las encuestas, se tomó como base la población del distrito de Changuinola, al cual pertenecen los corregimientos de El Silencio, Finca 4, Barriada 4 de abril (San San, Ebenezer, Barriada 4 de abril), Finca 6 (Sector 3, Finca 43, Finca 44); la población de este distrito según censo 2023, consta de 101,091 habitantes. Este número población fue ingresado en la ecuación de muestra.

$$n = \frac{(Z^2)(\sigma)(1 - \sigma)}{c^2}$$

En donde:

$n$  = número de muestra

$Z$  = Valor asignado al nivel de confianza

$\sigma$  = desviación estándar

$c$  = margen de error

En donde, 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 15% en este caso.

El cálculo sería:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(1 - 0.5)}{(0.15)^2}$$

$$n = 42.68 \sim 43$$



La fórmula utilizada arrojó un resultado de 43 encuestas como necesario para este estudio, las mismas fueron distribuidas entre los corregimientos de El Silencio, Finca 4, Barriada 4 de abril (San San, Ebenezer, Barriada 4 de abril), Finca 6 (Sector 3, Finca 43, Finca 44).

Esta herramienta de encuestas desempeñó un papel fundamental al informar a la comunidad sobre el proyecto, abordar sus inquietudes y mantener una comunicación efectiva con los actores clave de la comunidad. Gracias a este enfoque, se pudo recopilar información relevante sobre la percepción de la población en relación con la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta diversas perspectivas y opiniones de los distintos sectores de la comunidad.

A continuación, se presenta el listado de las personas que participaron en las encuestas.

**Tabla 39.** Lista de Encuestados.

Nº	NOMBRE	PARTICIPACIÓN
1	Efraín Alemán	Comercio
2	Yaritza Dayana González	Residente
3	Yomar Villalobos	Residente
4	Darelis Villalobos	Residente
5	Edier Molino	Residente
6	María Abrego	Residente
7	Natalia Muñoz	Residente
8	Marlen Santos	Residente
9	Pedro Guerra	Comercio
10	Ulices Guerra	Residente
11	Doris Rodríguez	Residente
12	Didian Dosman	Residente
13	Nelly Montiel	Residente
14	Andrés Camargo	Residente

N°	NOMBRE	PARTICIPACIÓN
15	Víctor Chávez	Residente
16	Guillermo Palacio	Residente
17	Wilfredo José	Residente
18	Maritza Becker	Residente
19	Ismael Chávez	Residente
20	Elvira Abrego	Residente
21	Einar Mendoza	Residente
22	Mario Santo	Residente
23	Vianca Aguilar	Residente
24	Jobana Abrego	Residente
25	Dionisio Baker	Residente
26	Denis Rios	Residente
27	Olga Molina	Residente
28	Emilsa Martínez	Residente
29	Martaelina Martínez	Residente
30	Shri Sing	Residente
31	Santiago Baker	Residente
32	Keysha Hansell	Residente
33	Sonia Samudio	Residente
34	Margarita Abrego	Residente
35	Rosana Fuente	Residente
36	Fedelina Abrego	Residente
37	Azquilina Becker	Residente
38	Saúl Milchor	Residente
39	Lucas Miranda	Residente
40	Katherine Grenald	Residente
41	Iris Stevenson	Residente
42	Edisol Concepción	Residente

Nº	NOMBRE	PARTICIPACIÓN
43	Arielis González	Residente

**Fuente:** El Consultor.

**Figura 41.** Aplicación de encuestas y folletos informativos.



**Fuente:** El Consultor

**Figura 42.** Aplicación de Encuestas.



**Fuente:** El Consultor.



## Resultados de las encuestas

### Distribución por Sexo

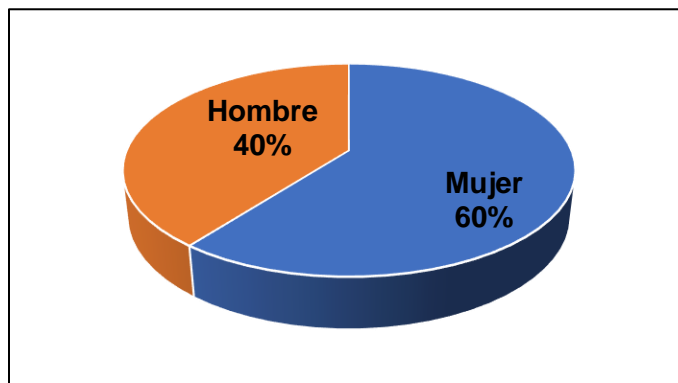
**Tabla 40. Sexo.**

SEXO	CANTIDAD	%
Mujer	26	60
Hombre	17	40
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** El Consultor.

La tabla proporciona datos sobre la distribución de género en un grupo de 43 individuos en el distrito de Changuinola. De estos individuos, 26 son mujeres y 17 son hombres, lo que representa un 60.47% y un 39.53% respectivamente del total de encuestados. Estos números indican una mayoría de mujeres en el grupo encuestado en comparación con los hombres.

**Gráfica 5. Distribución por sexo.**



**Fuente:** El Consultor.

### Distribución por participación ciudadana.

**Tabla 41. Distribución por participación.**

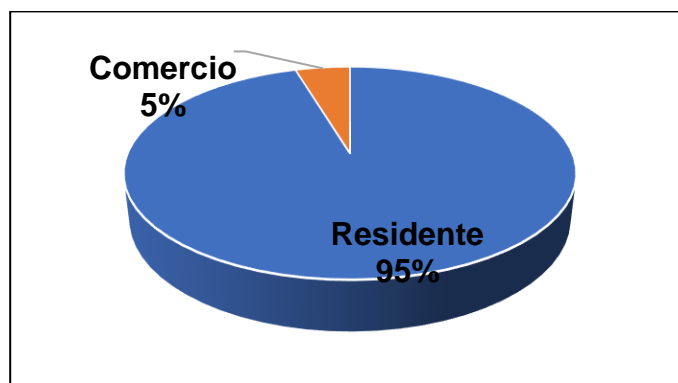
PARTICIPACIÓN	CANTIDAD	%
Residente	41	95
Comercio	2	5

PARTICIPACIÓN	CANTIDAD	%
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** El Consultor.

La tabla ofrece un panorama de la participación ciudadana, donde la gran mayoría, representada por 41 individuos, son residentes, mientras que solo 2 son comercios. Es importante tener en cuenta que, dentro de los comercios, la mayoría son pequeños establecimientos, con un enfoque principal en la venta de productos como sodas, helados, duros, hielo, y algunos más grandes, como tiendas o mini supermercados. Este análisis subraya la preponderancia de la participación de los residentes en comparación con los comercios, y destaca la naturaleza predominantemente local y diversificada de estos últimos, con una concentración en negocios de tamaño reducido centrados en la venta de productos básicos y de consumo diario.

**Gráfica 6.** Distribución por participación.



**Fuente:** El Consultor.

### Distribución por Edad

**Tabla 42.** Distribución por edad.

EDAD	CANTIDAD	%
15-24	13	8
25-34	18	12
35-44	7	4

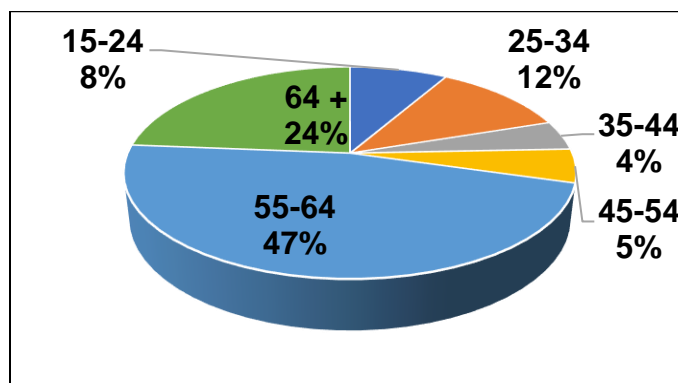
EDAD	CANTIDAD	%
45-54	8	5
55-64	73	47
64 +	37	24
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>100.00</b>

Fuente: El Consultor.

La tabla presenta datos sobre la distribución de edad de un grupo de 43 individuos. La mayoría de los encuestados tienen 55 años o más, con un total de 73 personas, lo que representa el 47% del total. Le siguen en número los individuos de entre 25 y 34 años, con 18 personas, equivalente al 12% del total. La categoría siguiente más grande es la de 64 años o más, con 37 personas, representando el 24% del total. Las categorías de edad restantes (15-24, 35-44 y 45-54 años) tienen una representación menor en el grupo, con 13, 7 y 8 personas respectivamente, lo que equivale al 8%, 4% y 5% del total.

Este análisis muestra una tendencia hacia una distribución de edad mayoritariamente concentrada en grupos de mayor edad, lo que sugiere una población con una proporción considerable de personas mayores en comparación con los grupos de edad más jóvenes.

**Gráfica 7. Distribución por edad.**



Fuente: El Consultor.

## Distribución por Grado Académico

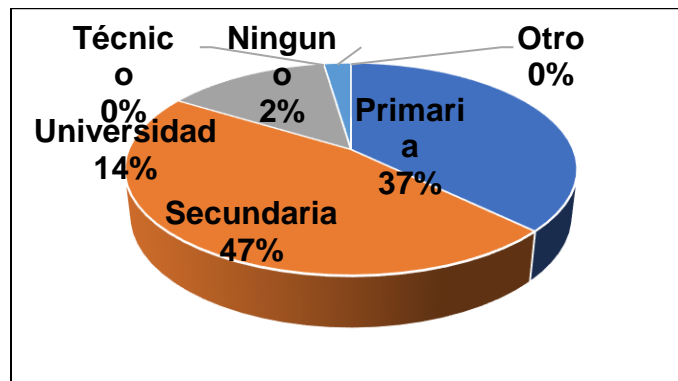
**Tabla 43.** Distribución por grado académico.

GRADO ACADÉMICO	CANTIDAD	%
Primaria	16	37
Secundaria	20	47
Universidad	6	14
Técnico	0	0
Ninguno	1	2
Otro	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** El Consultor.

La tabla ofrece datos sobre el nivel educativo de un grupo de 43 individuos. La mayoría de los encuestados, un total de 20 personas, tienen educación secundaria, lo que representa el 47% del total. Le sigue aquellos que han completado la primaria, con 16 personas, equivalente al 37% del total. Una proporción menor, representada por 6 personas, tiene educación universitaria, lo que constituye el 14% del total. Hay un individuo que no posee ningún nivel de educación formal, lo que representa el 2% del total.

**Gráfica 8.** Distribución por grado académico.



**Fuente:** El Consultor.

## Distribución por Ocupación.

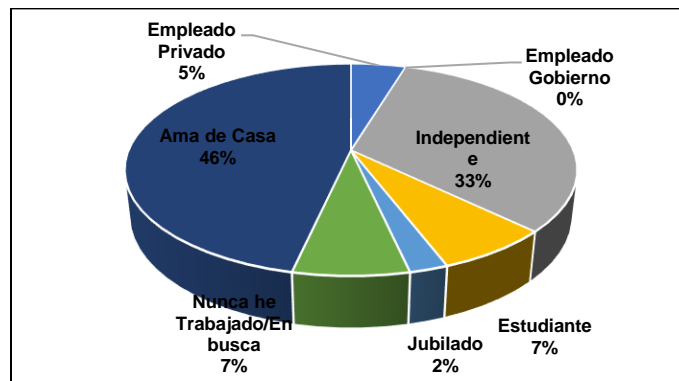
**Tabla 44.** Distribución por ocupación.

OCUPACIÓN	CANTIDAD	%
Empleado Privado	2	5
Empleado Gobierno	0	0
Independiente	14	33
Estudiante	3	7
Jubilado	1	2
Nunca he Trabajado/En busca	3	7
Ama de Casa	20	46
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** El Consultor.

La tabla presenta información sobre la ocupación de un grupo de 45 individuos. La categoría con la mayor cantidad de personas es "Ama de Casa", con un total de 20 individuos, representando el 46% del grupo. Le sigue en cantidad la categoría de "Independiente", con 14 personas, equivalente al 33% del total. Hay 3 personas identificadas como "Estudiantes" y otras 3 que indican que nunca han trabajado o están en busca de empleo, ambas categorías representan el 7% del total. Además, hay 2 personas registradas como "Empleados Privados" y 1 persona que está "Jubilada", representando el 5% y el 2% del total respectivamente. No hay personas registradas como "Empleado Gobierno". Este análisis revela una diversidad de ocupaciones dentro del grupo, destacando la preponderancia de amas de casa y una cantidad considerable de personas que trabajan de forma independiente.

**Gráfica 9.** Distribución por Ocupación.



Fuente: El Consultor.

### Distribución por Tiempo de Residencia en el área

**Tabla 45.** Distribución por Tiempo de Residencia.

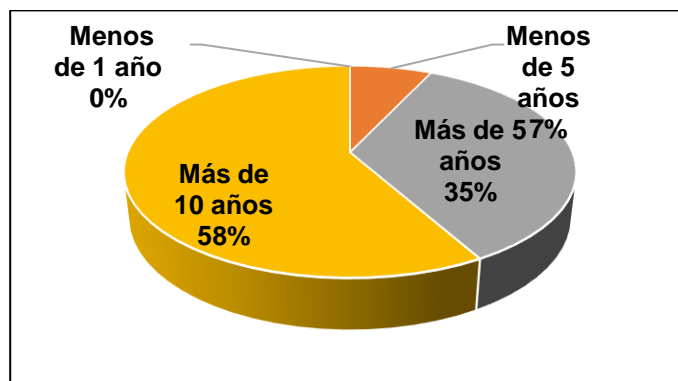
TIEMPO DE RESIDENCIA	CANTIDAD	%
Menos de 1 año	0	0
Menos de 5 años	3	7
Más de 5 años	15	35
Más de 10 años	25	58
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>100.00</b>

Fuente: El Consultor.

La tabla presenta datos sobre el tiempo de residencia de un grupo de 43 individuos. Ningún individuo ha vivido en la zona por menos de 1 año, representando el 0% del total. Tres individuos han residido en la zona por menos de 5 años, constituyendo el 7% del total. Quince individuos han vivido en la zona por más de 5 años, lo que representa el 35% del total. La mayoría, 25 individuos, han vivido en la zona por más de 10 años, lo que equivale al 58% del total. Este análisis sugiere una población establecida en la zona, con una gran proporción de residentes con más de 10 años de residencia.



**Gráfica 10.** Distribución por tiempo de residencia.



Fuente: El Consultor.

### ¿Cómo Considera usted la Calidad de los Servicios Básicos?

**Tabla 46.** Servicios Básicos.

SERVICIOS BÁSICOS		CANTIDAD
Electricidad	Excelente	11
	Bueno	8
	Regular	13
	Malo	4
	Pésimo	2
	No cuenta	5
Agua	Excelente	2
	Bueno	2
	Regular	14
	Malo	11
	Pésimo	12
	No cuenta	2
Aseo	Excelente	0
	Bueno	13
	Regular	11

SERVICIOS BÁSICOS		CANTIDAD
	Malo	4
	Pésimo	2
	No cuenta	14
Seguridad	Excelente	1
	Bueno	8
	Regular	20
	Malo	4
	Pésimo	10

**Fuente:** El Consultor.

En cuanto a la electricidad, 11 personas la califican como "Excelente", 8 como "Buena", 13 como "Regular", 4 como "Mala", y 2 como "Pésima". Además, 5 personas indican no contar con el servicio.

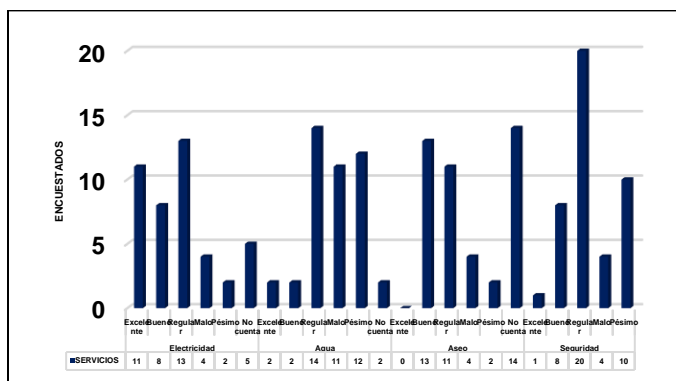
En cuanto al agua, 2 personas la califican como "Excelente", 2 como "Buena", 14 como "Regular", 11 como "Mala", y 12 como "Pésima". También, 2 personas indican no tener acceso al servicio de agua.

Respecto al aseo, ninguna persona lo califica como "Excelente", mientras que 13 lo consideran "Bueno", 11 como "Regular", 4 como "Malo", y 2 como "Pésimo". Además, 14 personas indican no contar con servicio de aseo.

Por último, en cuanto a la seguridad, 1 persona la califica como "Excelente", 8 como "Buena", 20 como "Regular", 4 como "Mala", y 10 como "Pésima".

Este análisis revela una variedad de percepciones sobre la calidad de los servicios básicos. Es importante destacar que aquellos que no cuentan con servicio de aseo suelen recurrir a la quema de basura, y que gran parte de los que califican como "bueno" el servicio de aseo es porque utilizan un servicio privado de recolección. Esto sugiere que la calidad percibida de los servicios básicos puede variar según la disponibilidad y el tipo de servicio utilizado.

Gráfica 11. Servicios Básicos.



Fuente: El Consultor.

### ¿Cómo se abastece de Agua Potable?

Tabla 47. Abastecimiento de agua.

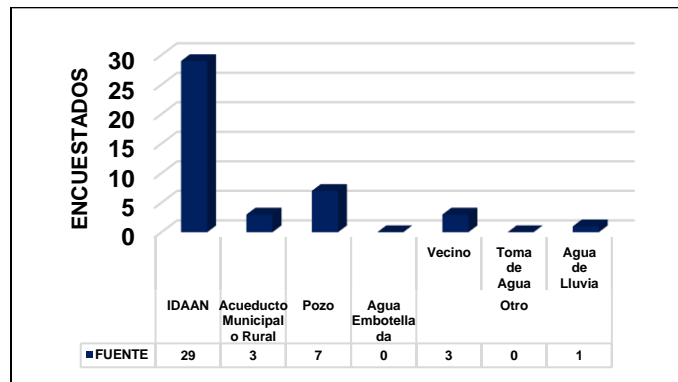
ABASTECIMIENTO DE AGUA		CANTIDAD	%
IDAAN		29	67.44
Acueducto Municipal o Rural		3	6.98
Pozo		7	16.27
Agua Embotellada		0	0
Otro	Vecino	3	6.98
	Toma de Agua	0	0
	Agua de Lluvia	1	2.33
TOTAL		43	100.00

Fuente: El Consultor.

La mayoría, 29 individuos, obtienen agua del IDAAN (Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales). Tres individuos obtienen agua de un acueducto municipal o rural, mientras que otros siete individuos la obtienen de un pozo. No hay individuos que obtengan agua embotellada. Tres individuos indican obtener agua de otra fuente, siendo "vecino" la fuente más mencionada. Finalmente, un individuo obtiene agua de la lluvia.

Este análisis muestra una variedad de fuentes de abastecimiento de agua utilizadas por el grupo, destacando la dependencia del suministro del IDAAN y la presencia de otras fuentes como pozos y agua de lluvia.

**Gráfica 12.** Abastecimiento de agua.



Fuente: El Consultor.

**¿Ha Escuchado O Leído Acerca Del Proyecto "Ampliación, Rehabilitación, Operación Y Mantenimiento De La Planta Potabilizadora De El Silencio Y Mejoras A Las Redes Internas De Changuinola Provincia De Bocas Del Toro?"**

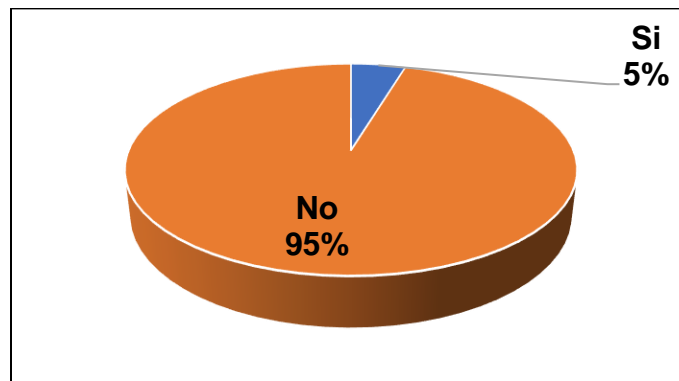
**Tabla 48.** Conocimiento del proyecto.

CONOCIMIENTO DEL PROYECTO	CANTIDAD	%
Si	2	5
No	41	95
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>100.00</b>

Fuente: El Consultor.

Solo 2 individuos están al tanto del proyecto, mientras que la gran mayoría, representada por 41 individuos, no tienen conocimiento de él.

**Gráfica 13.** Conocimiento del proyecto.



**Fuente:** El Consultor.

### ¿Qué Opina Del Desarrollo Del Proyecto?

**Tabla 49.** Opinión sobre el proyecto.

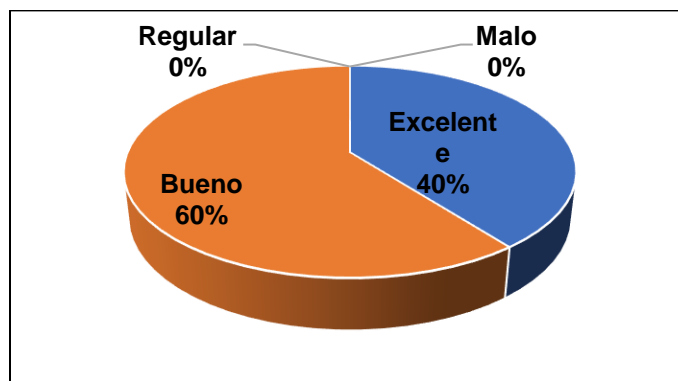
OPINIÓN DEL PROYECTO	CANTIDAD	%
Excelente	17	40
Bueno	26	60
Regular	0	0
Malo	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** El Consultor.

Diecisiete individuos consideran el proyecto como "Excelente", mientras que veintiséis lo califican como "Bueno". No hay opiniones registradas como "Regular" o "Malo".

Este análisis refleja una recepción mayormente positiva del proyecto, con la mayoría de los encuestados expresando opiniones favorables. La ausencia de opiniones negativas indica una percepción general favorable hacia el proyecto dentro del grupo encuestado. Es importante tener en cuenta estas opiniones al evaluar la efectividad y el impacto del proyecto, así como al planificar futuras iniciativas.

**Gráfica 14.** Opinión del proyecto.



Fuente: El Consultor.

**¿Cree usted que el Proyecto generará Impactos Ambientales y Sociales a la comunidad?**

**Tabla 50.** Identificación de Impactos.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS		CANTIDAD
Si	Ambientales +	25
	Ambientales -	1
	Sociales +	14
	Sociales -	0
No		1
No Sabe/No Respondió		4

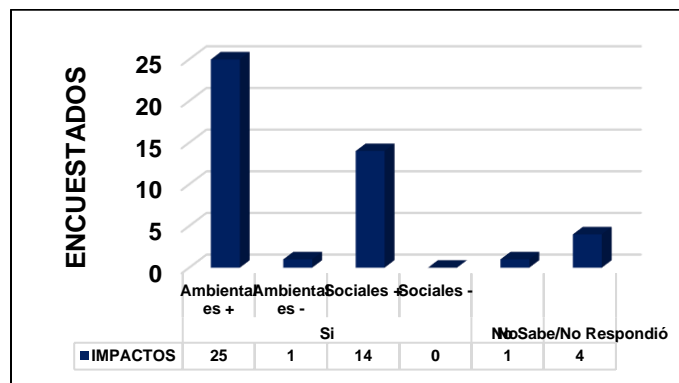
Fuente: El Consultor.

Veinticinco individuos identifican impactos ambientales positivos, señalando que un aumento en el suministro de agua conlleva a una mayor salubridad, lo que se refleja en un mejor estado del ambiente. Un individuo identifica un impacto ambiental negativo. Catorce individuos identifican impactos sociales positivos, mientras que no hay quienes identifiquen impactos sociales negativos. Un individuo declara no identificar ningún impacto, y cuatro individuos no saben o no responden.



Este análisis refleja una percepción generalmente positiva hacia los impactos del proyecto, especialmente en términos ambientales y sociales. La conexión entre un mayor suministro de agua y una mejor salubridad es un punto destacado en las respuestas, sugiriendo un reconocimiento de los beneficios ambientales asociados con el proyecto.

**Gráfica 15. Identificación de impactos.**



Fuente: El Consultor.

**¿Tiene usted conocimiento si en la zona que rodea al proyecto, se ha encontrado algún objeto de valor arqueológico?**

**Tabla 51. Hallazgo Arqueológico.**

HALLAZGO ARQUEOLÓGICO	CANTIDAD	%
Si	0	0
No	40	93
No Sabe/No Respondió	3	7
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>100.00</b>

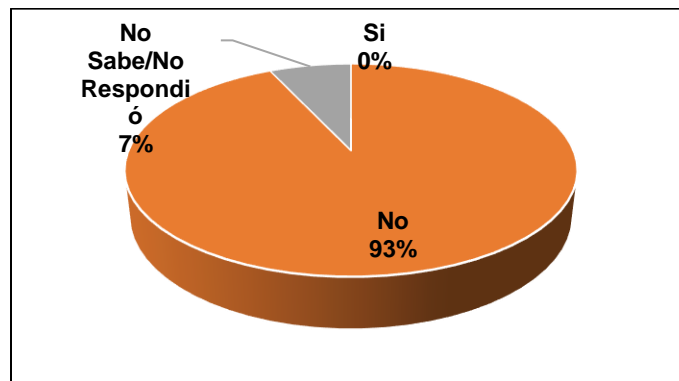
Fuente: El Consultor.

La gran mayoría, 40 personas, respondieron que no se han encontrado hallazgos arqueológicos, lo que representa el 93% del total. Este resultado sugiere que no se han identificado sitios arqueológicos ni elementos de interés histórico significativo dentro de esta muestra o su entorno inmediato.

Por otro lado, tres personas no saben o no respondieron a la pregunta, representando el 7%. Esta falta de respuesta podría indicar un nivel de desconocimiento o falta de información sobre el tema, aunque su incidencia es baja.

Nadie respondió afirmativamente a la pregunta, lo que confirma que no hay registros de hallazgos arqueológicos dentro de esta muestra. Este resultado puede ser un indicador de que la zona encuestada no es conocida por su riqueza arqueológica, o que las personas no han tenido experiencias directas con este tipo de descubrimientos.

**Gráfica 16. Hallazgo Arqueológico.**



Fuente: El Consultor.

**¿Conoce usted si en el sitio o en los alrededores del área del proyecto, se han dado alguna vez inundaciones que hayan causado afectaciones a residencias, comercios u otras estructuras?**

**Tabla 52. Conocimiento sobre inundaciones.**

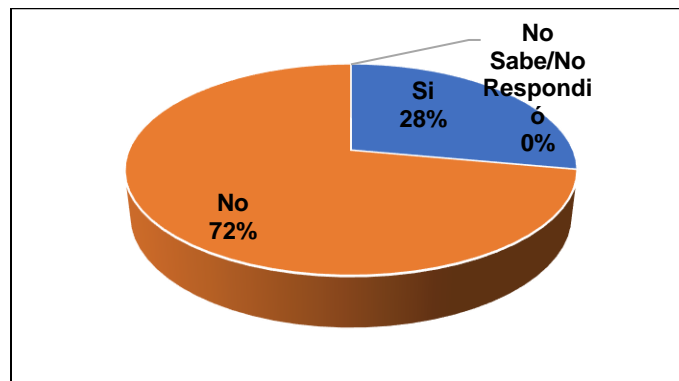
INUNDACIONES	CANTIDAD	%
Si	12	28
No	31	72
No Sabe/No Respondió	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>100.00</b>

Fuente: El Consultor.

De las 43 personas encuestadas, 12 (28%) dijeron que sí tienen conocimiento sobre inundaciones, mientras que 31 (72%) respondieron que no. Ninguna persona indicó que no sabe o que no respondió.

Las personas que respondieron de forma afirmativa, hacen referencia a que el corregimiento de Barriada 4 de abril presenta áreas que en época lluviosa tiende a presentar un aumento en el nivel de agua presente en el suelo. Esto indica que existe un nivel de conciencia sobre áreas propensas a inundaciones, lo que podría ser el resultado de eventos pasados, experiencias compartidas, o incluso información comunitaria.

**Gráfica 17.** Conocimiento de Inundaciones.



**Fuente:** El Consultor.

**¿Considera usted que la comunidad se opondría al desarrollo del proyecto?**

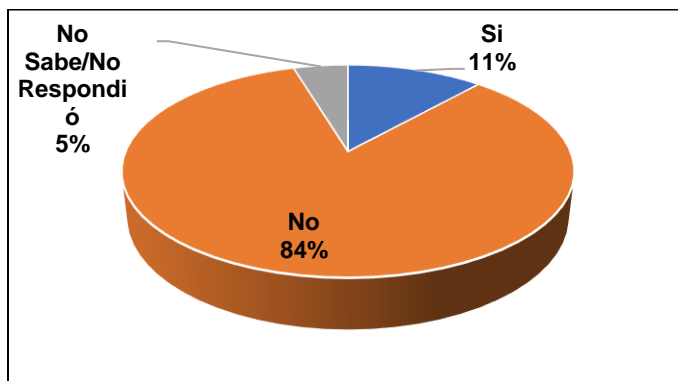
**Tabla 53.** Oposición al proyecto.

OPOSICIÓN AL PROYECTO	CANTIDAD	%
Si	5	11
No	36	84
No Sabe/No Respondió	2	5
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** El Consultor.

La tabla muestra que 5 personas (11%) indicaron que la comunidad podría estar en contra del proyecto, mientras que 36 (84%) dijeron que no considera que exista oposición alguna. Dos personas (5%) respondieron que no saben o no respondieron a la pregunta.

**Gráfica 18.** Oposición al proyecto.



Fuente: El Consultor.

**¿Qué sugerencias brindaría para mejorar el proyecto que se le ha Presentado?**

**Tabla 54.** Opiniones o Sugerencias.

OPINIONES O SUGERENCIAS
Que se realice el proyecto
Brindarle trabajo a la comunidad
Que se le comunique a la población si se logró el cometido.

Fuente: El Consultor.

### Conclusión de las Encuestas

Los datos de las encuestas reflejan una variedad de percepciones y opiniones dentro de los encuestados en relación con el proyecto. Aunque hay una mayoría que no está al tanto del proyecto y una diversidad de opiniones sobre sus impactos ambientales y sociales, se observa una tendencia general hacia la aceptación y percepción positiva del mismo. Es alentador notar que una parte significativa de los encuestados reconoce los posibles beneficios ambientales y sociales del proyecto, destacando la importancia de su implementación para mejorar la calidad de vida y

el bienestar de la comunidad. Sin embargo, también es importante abordar las preocupaciones y opiniones negativas expresadas por algunos encuestados, así como garantizar una comunicación clara y una participación significativa de la comunidad en todas las etapas del proyecto.

### **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.**

Los vestigios y restos arqueológicos, parte del acervo patrimonial de la nación, son recursos no renovables. A través del análisis de los objetos y los contextos de donde proceden es posible darles un significado, ya que ambos (objetos rotos o enteros y su ubicación original) permiten al arqueólogo obtener elementos de sustentación para caracterizar tanto los hallazgos realizados, como, por extensión, parte de las actividades o acontecimientos que se suscitaron en ese asentamiento humano en épocas pasadas.

Con el fin de verificar el potencial arqueológico que presentan las áreas de proyecto, y, plantear las recomendaciones pertinentes para evitar afectaciones al recurso patrimonial; se levantó la línea base arqueológica realizada en varios polígonos que juntos miden aproximadamente 2.9 hectáreas y un trazo para la instalación de una tubería soterrada en una longitud aproximada de 10.13 kilómetros como parte de un proyecto para el suministro de agua potable en Changuinola, provincia de Bocas del Toro; y cuyo promotor es el IDAAN.

Los resultados indican que las áreas de proyecto fueron prospectadas por completo, los polígonos de proyecto y los trazos en las calles donde serán instaladas las tuberías; en suma, un elevado porcentaje del terreno que abarca las áreas de impacto directo del proyecto se encuentran previamente impactadas por actividades antrópicas contemporáneas.

Aunque no se reportan localidades arqueológicas, se recomienda que un arqueólogo profesional registrado en la DNPC-MiCultura realice una inducción al personal de campo y al encargado de ambiente para que estén anuentes al protocolo a seguir en caso de que ocurriera algún hallazgo fortuito.

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

En las áreas designadas para la implementación del proyecto, se observa un paisaje dinámico que combina elementos urbanos y naturales, en donde predominan las residencias semiurbanas, y las extensas plantaciones de plátano y banano.

La infraestructura del proyecto se despliega estratégicamente, utilizando servidumbres y carreteras asfaltadas para facilitar el acceso y la instalación de las líneas de conducción y aducción. En particular, se destaca la ubicación de los polígonos destinados para la construcción de la Planta de Tratamiento de Agua Potable en El Silencio y la estación de bombeo en Finca 4. La PTAP en El Silencio aprovecha la infraestructura preexistente para minimizar el impacto visual y ambiental en el área circundante, mientras que la estación de bombeo en Finca 4 no genera una alteración mayor en el paisaje debido a que esta área se encuentra acaparada por pastizales y malezas.

**Figura 43.** Estación de Bombeo - Finca 4.



**Fuente:** El Consultor.

**Figura 44.** PTAP - El Silencio.



**Fuente:** El Consultor.



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

El capítulo 8 se centra en examinar la situación actual del área de influencia, contrastando con las transformaciones previstas que surgirán como resultado del desarrollo del proyecto. Además, se llevará a cabo la identificación de los impactos y riesgos ambientales asociados, junto con la categorización del Estudio de Impacto Ambiental para una comprensión más detallada de su alcance y magnitud. Este análisis servirá como base fundamental para evaluar los posibles efectos del proyecto en el entorno, lo que permitirá la implementación de medidas adecuadas de mitigación y gestión ambiental. El objetivo es garantizar un desarrollo sostenible y armonioso que sea compatible con la conservación del medio ambiente.

**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.**

**Tabla 55. Análisis de Línea Base.**

MEDIO	VARIABLE AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL	TRANSFORMACIÓN AMBIENTAL ESPERADA
Físico	Agua	No se identifican cuerpos de agua dentro los polígonos de PTAP El Silencio y Estación de Bombeo Finca 4; además, tampoco se identifican cuerpos de agua a lo largo del recorrido de las líneas domesticas de aducción y conducción de Theobroma, San San, Ebenezer, Barriada 4 de abril Sector 3, Finca 43 y Finca 44.	No se espera ninguna clase de afectación debido a que no existen cuerpos de agua dentro de las áreas del proyecto.

MEDIO	VARIABLE AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL	TRANSFORMACIÓN AMBIENTAL ESPERADA
	Aire	Todas las áreas de estudio y su influencia corresponden a zonas habitadas, en donde existe un flujo vehicular alto, adicionalmente la calidad de aire en la actualidad se encuentra comprometida debido a la alta incidencia de quema de desecho orgánicos e inorgánicos que se dan en varios puntos del distrito de Changuinola, incluyendo aquellas áreas donde se desarrollaran las actividades del proyecto.	Dado a que el proyecto está orientado a la distribución de agua potable, no se espera un impacto a la calidad del aire durante su etapa de operación. Y en su etapa de construcción no se espera un impacto significativo que desmejore la calidad de aire.
	Suelo	Todas las áreas involucradas en el proyecto se encuentran previamente impactadas y con estructuras preexistentes, además para las líneas de aducción y conducción (Theobroma, San San, Ebenezer, Barriada 4 de Abril, Sector 3, Finca 43 y Finca 44), el suelo por donde estas serán ubicadas se encuentran impactadas dada la presencia de carreteras asfaltadas, aceras y cunetas. Para el polígono de Estación de Bombeo en Finca 4, es un área rodeada de viviendas, y, que se encuentra ocupado por rastrojo. Para la PTAP El Silencio el suelo presenta variación	Con el fin de adecuar el suelo para lograr que las actividades y el proyecto se de en óptimas condiciones, se realizarán actividades de corte y relleno, con volúmenes aproximados de 6,821.28 m <sup>3</sup> para el área destinada al nuevo módulo de potabilización, y de 6,871.15 m <sup>3</sup> para el área destinada al tanque de almacenamiento específicamente en el polígono PTAP El Silencio. Consultar Anexo 14.13. Para el restante de polígonos y áreas de estudio (Fina 4, Theobroma, San San, Ebenezer, Barriada 4 de Abril, Finca 43 y Finca 44), no se esperan cambios en los suelos.

MEDIO	VARIABLE AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL	TRANSFORMACIÓN AMBIENTAL ESPERADA
		en su topografía, es decir a lo largo y ancho del suelo se presentan diversas elevaciones.	
Biológico	Flora	Todas las áreas de estudio se encuentran ocupadas principalmente por gramíneas, no se identificaron especies maderables ni en estado de conservación. Gran parte del espacio en las áreas involucradas para el desarrollo del proyecto se encuentran ocupadas por estructuras preexistentes y por carreteras asfaltadas, cunetas y aceras.	El proyecto no abarca actividades que requieran la remoción de vegetación significativa, por tanto, no habrá transformaciones.
	Fauna	Todas las áreas de estudio son residenciales semi urbanas de mediana densidad, en donde la fauna está orientada a animales propios de entornos impactados.	Dado a que el proyecto está orientado a mejoras de la estructura existente, no habrá transformaciones significativas que alteren los patrones ecológicos de la fauna presente.
Socioeconómico	Aspecto socioeconómico y poblacional	Estas áreas corresponden a poblados con una densidad media propia de lugares semi urbanos, por lo que presentan ciertas deficiencias de servicios, dentro de ellos el abastecimiento de agua potable, servicio de recolección de residuos y seguridad.	Se realizarán mejoras a los sistemas de agua potable, lo que subsanará esta deficiencia, trayendo consigo una mejor a nivel salud, por la disposición de agua potable, lo que disminuye los casos de enfermedades por consumo de agua no potable.
	Paisaje	El área de influencia directa corresponde a un área intervenida. En donde se puede encontrar infraestructuras preexistentes y en	Cambio en la estética por mejoras a la estructura existente, además de la implementación de la Estación de Bombeo en Funca 4, eliminado el rastrojo existente

MEDIO	VARIABLE AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL	TRANSFORMACIÓN AMBIENTAL ESPERADA
		funcionamiento (PTAP El Silencio); viviendas unifamiliares y multifamiliares; además de carreteras y vías de acceso. Esto conlleva a un paisaje semi urbano con rasgos rurales.	y aportando orden y limpieza al área.
Arqueológico – Cultural	Recursos culturales	No se cuenta con registros sobre recursos arqueológicos ni culturales.	No se espera afectar recursos arqueológicos ni culturales.

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.

De acuerdo con el artículo 05 del Decreto 02 de 27 de marzo de 2024, los nuevos proyectos, obras o actividades contenidas dentro de la lista taxativa, deberán ingresar al proceso de evaluación ambiental; siendo este un proyecto orientado a las mejoras de los sistemas de abastecimiento de agua potable, se desarrolla el presente EsIA con el fin de obtener la aprobación del proyecto por parte del Ministerio de Ambiente.

A continuación, se analizan los criterios de protección ambiental en cada fase del proyecto, de acuerdo con los posibles impactos a generar:

- No ocurre
- Ocurre

**Tabla 56. Evaluación de Criterios para Categorización.**

CRITERIOS	Fase				EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS
	Planificación	Construcción/ Desarrollo	Operación	Abandono	
Criterio I. 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;	No ocurre	Ocorre	Ocorre	No ocurre	Se podrían generar impactos relacionados al medio físico (suelo) debido al derramo o riego de sustancias (aceites, pinturas, solventes, químicos para la potabilización del agua, etc.) con componentes químicos que puedan alterar de alguna forma la composición del suelo.
b) Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales;	No ocurre	Ocorre	Ocorre	No ocurre	La realización de actividades como limpieza a presión, martilleo o desinstalación, entre otras; podrían generar un aporte a los niveles de ruido

CRITERIOS	Fase				EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS
	Planificación	Construcción/ Desarrollo	Operación	Abandono	
					actuales existentes en las áreas designadas.
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;	No ocurre	Ocurre	Ocurre	No ocurre	Las actividades relacionadas a la instalación de tuberías de conducción y aducción, podrían generar un aporte a los altos niveles ya existentes de material particulado en las áreas designadas. Así también como producción de efluentes o residuos líquidos como resultado de las actividades de mejora y actividades de operación de la PTAP de El Silencio.
d) Proliferación de patógenos y vectores sanitarios;	No ocurre	Ocurre	Ocurre	No ocurre	La disposición de residuos domésticos, generados por los trabajadores, y residuos asociados con las actividades

CRITERIOS	Fase				EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS
	Planificación	Construcción/ Desarrollo	Operación	Abandono	
					de mejora, puede resultar en un aumento potencial de vectores.
e) Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
<b>Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales</b>					
a) La alteración del estado actual de suelos;	No ocurre	Ocorre	No ocurre	No ocurre	Se realizarán actividades de corte y relleno, lo que puede resultar en una leve variación de la altura del suelo, específicamente en el polígono de PTAP El Silencio.
b) La generación o incremento de procesos erosivo;	No ocurre	Ocorre	No ocurre	No ocurre	Se realizarán excavaciones en la servidumbre (Theobroma, San San, Ebenezer, Barriada 4 de Abril, Sector 3, Finca 43 y Finca 44) para la colocación de tuberías, lo que puede generar una



CRITERIOS	Fase				EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS
	Planificación	Construcción/ Desarrollo	Operación	Abandono	
					aceleración o acentuar procesos erosivos preexistentes a la actividad, debido a que son áreas de carretera y alto tráfico.
c) La pérdida de fertilidad en suelos;	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
d) La modificación de los usos actuales del suelo;	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
e) La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo;	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
f) La alteración de la geomorfología;	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
g) La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea;	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	

CRITERIOS	Fase				EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS
	Planificación	Construcción/ Desarrollo	Operación	Abandono	
h) La modificación de los usos actuales del agua;	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
i) La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
j) La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes.	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
k) La alteración del régimen hidrológico.	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
l) La afectación sobre la diversidad biológica;	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
m) La alteración y/o afectación de los ecosistemas;	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
n) La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna;	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	

CRITERIOS	Fase				EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS
	Planificación	Construcción/ Desarrollo	Operación	Abandono	
o) La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales;	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
p) La introducción de especies de flora y fauna exóticas.	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
<b>Criterio 3. Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico</b>					
a) La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento;	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
b) La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico;	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
c) La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas;	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
d) La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje;	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	

CRITERIOS	Fase				EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS
	Planificación	Construcción/ Desarrollo	Operación	Abandono	
e) Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
<b>Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos</b>					
a) El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente;	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
b) La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
c) La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales;	No ocurre	Ocurre	Ocurre	No ocurre	Alteración de las actividades diarias de las diferentes comunidades, debido a la breve interrupción del abastecimiento de agua por trabajo de colocación de tuberías. Así también, mejora en la distribución del agua potable,

CRITERIOS	Fase				EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS
	Planificación	Construcción/ Desarrollo	Operación	Abandono	
					eliminando prácticas como el abastecimiento de agua mediante tanques de recolección y otros elementos.
d) Afectación a los servicios públicos;	No ocurre	Ocurre	Ocurre	No ocurre	Alteración de las actividades diarias de las diferentes comunidades, debido a la breve interrupción del abastecimiento de agua por trabajo de colocación de tuberías, y las actividades de mejora en la PTAP de El Silencio. Además de mejoramiento del sistema actual de distribución de agua potable.
e) Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica,	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	

CRITERIOS	Fase				EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS
	Planificación	Construcción/ Desarrollo	Operación	Abandono	
de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos;					
f) Cambios en la estructura demográfica local.	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
<b>Criterio 5. Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural:</b>					
a) La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes; y	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	
b) La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.	No ocurre	No ocurre	No ocurre	No ocurre	

Fuente: El Consultor.

El análisis de la Tabla 56 muestra una gama de impactos, tanto favorables como desfavorables, relacionados con el proyecto. Los aspectos positivos se centran en el aumento de la calidad de vida y la salud de la población, mientras que los negativos afectan a la flora, fauna y suelo. Además, se resaltan contribuciones positivas en la distribución de los recursos hídricos y las actividades socioeconómicas locales.

Es crucial reconocer que los impactos negativos son menores en comparación a la ejecución del proyecto, especialmente al tratarse de mejoras en una infraestructura preexistente. Además, dado el enfoque del proyecto en la mejora del sistema de distribución de agua potable, no se prevé una fase de abandono.

### **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.**

En el proceso de identificación de los impactos ambientales del proyecto, es crucial considerar los aspectos contemplados por la legislación ambiental aplicable. Esto implica tener en cuenta las definiciones pertinentes para abordar los temas de manera adecuada y en el contexto correcto. A continuación, se presentan algunas definiciones de términos comúnmente utilizados en este ámbito:

- Impacto ambiental: Se refiere a cualquier modificación en el medio ambiente, ya sea beneficiosa o adversa, que resulte total o parcialmente del desarrollo de una actividad o proyecto. Esta definición abarca tanto los impactos positivos como negativos, como lo indican otras normativas o expertos en evaluación de impacto ambiental.



- Área de Influencia del Proyecto (AI): Corresponde al espacio donde se manifiestan los impactos ambientales, presentes y potenciales, generados por el desarrollo del proyecto. Dado el alcance del proyecto, se considera que el área de influencia abarca todo el distrito de Changuinola, teniendo en cuenta los beneficios derivados de la mejora del sistema de agua potable.
- Área de Influencia Directa (AID): Se define en función de las características físicas, bióticas, socioeconómicas y culturales susceptibles de ser impactadas directamente por el proyecto. En este caso, se identifica un radio de 200 metros alrededor de los sitios donde se llevarán a cabo las actividades, considerando los efectos directos e inmediatos.
- Área de Influencia Indirecta (AII): Hace referencia a las áreas que pueden ser afectadas de manera indirecta en el mediano y largo plazo. En virtud de los beneficios que el proyecto proporcionará a toda la comunidad, se puede considerar que todo el distrito de Changuinola forma parte del área de influencia indirecta, ya que se verá beneficiado con las mejoras en los sistemas de distribución de agua potable.

En la siguiente tabla se identifican los posibles impactos asociados con el proyecto, en función del criterio según lo dispone la ley, y, el aspecto del cual este surge.

**Tabla 57.** Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos.

CRITERIO	ASPECTO	IMPACTO ESPERADO	MEDIO AFECTADO		
			Físico	Bio.	Soc.
FASE DE PLANIFICACIÓN					
-	-	-	-	-	-
FASE DE CONSTRUCCIÓN/MEJORAS					
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.	Producción y manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas como pinturas, solventes, aceites, entre otros.	Posible contaminación del suelo por mal manejo o accidentes que involucre el vertido de la sustancia al suelo de forma no voluntaria.	✓		
	Disposición de residuos domésticos propios de la fase de construcción de la obra como cartones, plástico, papelería, alimentos de descarte, entre otros; generados por los trabajadores.	Posible propagación de olores fuertes que perturben el medio social, a causa de la disposición de residuos domésticos y/o sustancias como solventes, pinturas, aceites, entre otros.	✓		✓
Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales.	Generación de ruidos por el uso de equipos y herramientas para la realización actividades de mejora.	Posible aumento de los niveles de ruido generando estrés ambiental y/o afectación a las personas.	✓		✓

CRITERIO	ASPECTO	IMPACTO ESPERADO	MEDIO AFECTADO		
			Físico	Bio.	Soc.
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.	Producción de efluentes líquidos como aguas grises y negras, como resultado de las limpiezas a las áreas de mejora.	Posible contaminación del suelo por infiltración de residuos líquidos como aguas grises o negras por las actividades de limpieza.	✓		
	Generación de emisiones de partículas producto de las actividades de limpieza y mejoras.	Leve aumento de los niveles de partículas en el aire tales como PM 10 y PM 2.5, que puede ocasionar molestias a la comunidad.	✓		✓
Proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	Proliferación de patógenos y vectores sanitarios producto de desechos y residuos.	Posible aumento de patógenos y vectores que pueden acarrear problemas de salud, tales como dengue, infección por picadura de mosca, etc.	✓		✓
La alteración del estado actual de suelos;	Cambio en la topografía actual del suelo debido a las actividades de corte y relleno que se realizarán únicamente en el polígono de PTAP El Silencio. Consultar Anexo 14.13.	Leve variación en la altura actual del suelo por actividades de corte y relleno específicamente en el polígono PTAP El Silencio. Consultar Anexo 14.13.	✓		
La generación o incremento de procesos erosivos;	Contribución al aumento de la probabilidad de procesos erosivos en áreas de alto	Posible generación de erosión del suelo, a causa de la remoción de tierra.	✓		

CRITERIO	ASPECTO	IMPACTO ESPERADO	MEDIO AFECTADO		
			Físico	Bio.	Soc.
	tráfico, producto de la instalación de tuberías.				
La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales.	Activación económica del área (+)	Aumento en la demanda de profesionales, servicios y productos locales.			✓
	Demanda de mano de obra especializada y no especializada (+)	Posible aumento de tráfico vehicular, en especial en horas de trabajo de colocación de tuberías.			✓
Afectación del Servicio Público	Suspensión breve sobre el abastecimiento de agua potable debido a las actividades de mejoras.	Breve interrupción del servicio de agua potable, causando posibles molestias a la comunidad.			✓
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>					
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	Producción y manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas relacionado con los químicos utilizados para el tratamiento de agua potable.	Posible contaminación del suelo por mal manejo o accidentes que involucre el vertido de la sustancia al suelo de forma no voluntaria.	✓		

CRITERIO	ASPECTO	IMPACTO ESPERADO	MEDIO AFECTADO		
			Físico	Bio.	Soc.
peligrosos y no peligrosos.	Disposición de residuos domésticos y propios de la operación de la obra como cartones, plástico, papelería, alimentos de descarte, entre otros, generados por los operadores y trabajadores de la obra o proyecto.	Posible propagación de olores fuertes que perturben el medio social, a causa de la disposición de residuos domésticos y/o sustancias como solventes, pinturas, aceites, entre otros.	✓		✓
Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales.	Generación de ruidos de los motores de bombeo de la PTAP.	Posible aumento de los niveles de ruido generando una leve incomodidad en el área. (consultar la conclusión de la evaluación de los impactos para mayor explicación).	✓		✓
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.	Producción de efluentes líquidos como aguas grises y negras, como resultado de las actividades de operación de la PTAP El Silencio, generadas por los trabajadores a través del uso de sanitarios, lavamanos y otros aspectos que involucren la producción de residuos líquidos domésticos.	Posible contaminación del suelo por infiltración de residuos líquidos como aguas negras domésticas.	✓		

CRITERIO	ASPECTO	IMPACTO ESPERADO	MEDIO AFECTADO		
			Físico	Bio.	Soc.
Proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	Proliferación de patógenos y vectores sanitarios producto de desechos y residuos generados por los operadores de la PTAP.	Posible aumento de patógenos y vectores que pueden acarrear problemas de salud, tales como dengue, infección por picadura de mosca, etc.	✓		✓
La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales.	Demanda de mano de obra especializada y no especializada (+)	Aumento en la demanda de profesionales, servicios y productos locales.			✓
Afectación del Servicio Público	Mejora al servicio de suministro de Agua Potables (+).	Aumento de la disponibilidad de agua potable para el distrito de Changuinola.			✓
		Disminución de enfermedades gastrointestinales por consumo de agua cruda.			✓
FASE DE CIERRE					
-	-	-	-		

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, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos.**

La metodología empleada para la identificación y evaluación de los impactos se basa en la "Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental" de Vicente Conesa Fernández. Esta guía facilita la identificación de los factores ambientales más afectados por el proyecto mediante una matriz interactiva, lo que permite focalizar la atención en la implementación de medidas de mitigación o gestión ambiental.

La matriz Conesa analiza y evalúa cualitativamente el impacto ambiental, considerando aspectos como la intensidad del impacto, la alteración causada y el efecto resultante en el medio ambiente local. Además, permite medir aspectos como la extensión, persistencia, sinergia, recuperabilidad y acumulación de los impactos ambientales.

La identificación de los impactos en un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) implica determinar qué actividades del proyecto causan alteraciones en los factores ambientales. Esto se logra mediante la revisión de información documental existente, la consulta con especialistas y el levantamiento de una línea base actualizada a través del trabajo de campo.

La evaluación de los impactos globales generados por la línea de transmisión se lleva a cabo mediante la identificación de variables ambientales afectadas por el proyecto. Se elabora una matriz de identificación de impactos, basada en la matriz de Leopold (actualizada por López 2004), que contrasta las actividades del proyecto con los recursos y procesos naturales que podrían ser afectados.



La caracterización de los impactos ambientales combina argumentos cualitativos y cuantitativos para determinar su importancia. Los impactos probables son identificados por cada consultor y luego verificados al finalizar los trabajos de campo.

**Tabla 58.** Caracterización de los Impactos.

Clasificación	Tipología	Descripción
Naturaleza del Impacto		La naturaleza del impacto indica la forma en que el impacto actúa sobre su entorno; puede ser positiva (+) o negativa (-).
Signo	+/-	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
Intensidad	I	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán 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). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual. Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total; considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial y extenso. En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca 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.

Clasificación	Tipología	Descripción
Riesgo de Ocurrencia	RO	Se refiere a la capacidad de una acción de cualquier naturaleza que, por su ubicación, características y efectos, generan la posibilidad de causar daño al entorno o a los ecosistemas. Cuando existen bajas expectativas que se manifieste el impacto, se considerará como improbable. En el caso de que los pronósticos de un impacto no son claramente favorables o desfavorables, se atribuirá como probable. Si existen altas expectativas que se manifieste el impacto, el riesgo será muy probable y si el impacto cuenta con un 100% de probabilidad de ocurrencia caerá en la categoría de seguro.
Persistencia	PE	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y hasta que el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas. Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz. Si dura entre 1 y 10 años, temporal; y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente.
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de restitución/regeneración del factor afectado por el proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previstas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Puede ser de corto plazo, medio plazo o irreversible.

Clasificación	Tipología	Descripción
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto. En este caso, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas de mitigación o correctivas). El efecto es totalmente recuperable, según lo sea de manera inmediata (> 1 año) o a medio plazo (entre 1 y 10 años), si lo es parcialmente, es decir que no se recupera en su totalidad, el efecto es mitigable. Finalmente, el efecto es irrecuperable, cuando la alteración imposible de reparar, tanto por acción natural, como por la humana. En el caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el efecto se comporta como mitigable.
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La 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 atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
Importancia	IMP	Cantidad y calidad del recurso afectado

**Fuente:** El Consultor.

## Importancia de los impactos

Para la identificación y evaluación de los impactos se utilizó la Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental 3ª Ed., Mundi-Prensa, 2003, por Vicente Conesa Fernández- Vítora, modificada por Lago Pérez (2004).

**Tabla 59.** Valorización de los Impactos.

Clasificación	Valores	Clasificación	Valores
Naturaleza		Intensidad (I)	
Impacto beneficioso (positivo)	+	Baja	1
Impacto perjudicial (negativo)	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Riesgo de Ocurrencia (RO)	
Puntual	1	Improbable	1
Parcial	2	Probable	2
Extenso	4	Muy probable	4
Total	8	Seguro	8
Crítico (internacional)	(12)		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Temporal	1	Corto plazo	1
Persistencia Media	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)		Importancia (IMP)	
Indirecto (secundario)	I	Baja	1
Directo	D	Mediana	2
		Alta	4
Recuperabilidad (MC)		Importancia (IMP)	
Recuperable a corto plazo	1	Baja	1
Recuperable a medio plazo	2	Media	2
Mitigable	4	Alta	4
Irrecuperable	8		

Fuente: El Consultor.

Después de identificar los posibles impactos ambientales del proyecto, se creó una matriz detallando estos impactos junto con su naturaleza y los criterios para evaluarlos adecuadamente. Esta matriz permitió asignar valores numéricos para clasificar los impactos según su nivel de afectación (Significancia del Impacto). La fórmula utilizada para calcular la Significancia del Impacto es la siguiente:

$$SF = \pm [3 (I) + 2 (EX) + SI + PE + RO + AC + RC + RV + IMP]$$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la significancia del impacto, se procedió a clasificar los impactos según el rango de variación indicado en dicha significancia. Los valores asignados a cada impacto oscilan entre 10 y 100. Con base en estos valores, se estableció la siguiente escala de clasificación:

**Tabla 60. Jerarquización de los impactos.**

Importancia Ambiental	Puntuación	Clasificación
Impactos con importancia ambiental irrelevante	< 25	Bajo
Impactos con importancia ambiental moderada	25 a 50	Moderado
Impactos con importancia ambiental severa	50 a 75	Alto
Impactos con importancia ambiental crítica	> 75	Muy alto

Fuente: Conesa 2003.

En cuanto a los impactos los valores menores a 25 son considerados como leves o irrelevantes, valores entre 25 y 50 se consideran moderados, entre 75 y 50 son considerados severos y como críticos los mayores a 75 (Conesa et al., 2010, p. 254).

### **Resultado de la evaluación de impactos**

A continuación, se presenta la evaluación de impactos para cada etapa del proyecto.

**Tabla 61.** Valoración de los impactos.

FASE	IMPACTO IDENTIFICADO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	RIESGO DE OCURRENCIA	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	SINERGÍA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	IMPORTANCIA	VALOR
Planificación	-												
Construcción/ Mejoras	Posible contaminación del suelo por mal manejo o accidentes que involucre el vertido de la sustancia al suelo de forma no voluntaria.	Negativo	1	1	1	1	1	1	2	4	D	1	16
	Posible propagación de olores fuertes que perturben el medio social, a causa de la disposición de residuos domésticos y/o sustancias como solventes, pinturas, aceites, entre otros.	Negativo	1	1	1	1	1	1	2	1	D	2	14
	Posible aumento de los niveles de ruido generando estrés ambiental y/o afectación a las personas.	Negativo	1	2	2	1	1	1	2	1	D	2	17
	Posible contaminación del suelo por infiltración de residuos líquidos como aguas grises o negras por las actividades de limpieza.	Negativo	1	1	1	1	1	1	2	4	D	2	17

FASE	IMPACTO IDENTIFICADO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	RIESGO DE OCURRENCIA	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	SINERGÍA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	IMPORTANCIA	VALOR
	Leve aumento de los niveles de partículas en el aire tales como PM 10 y PM 2.5, que puede ocasionar molestias a la comunidad.	Negativo	1	1	2	1	1	1	2	1	D	2	15
	Posible aumento de patógenos y vectores que pueden acarrear problemas de salud, tales como dengue, infección por picadura de mosca, etc.	Negativo	1	2	1	1	1	1	1	1	I	2	15
	Leve variación en la altura actual del suelo por actividades de corte y relleno específicamente en el polígono PTAP El Silencio. Consultar Anexo 14.13.	Negativo	1	1	2	4	1	1	2	4	D	1	20
	Posible generación de erosión del suelo, a causa de la remoción de tierra.	Negativo	1	2	2	1	1	1	2	1	D	2	17
	Aumento en la demanda de profesionales, servicios y productos locales.	Positivo	1	2	2	1	1	1	1	1	D	2	16
	Posible aumento de tráfico vehicular, en especial en horas de trabajo de colocación de tuberías.	Negativo	2	2	2	1	1	1	1	1	D	2	19



FASE	IMPACTO IDENTIFICADO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	RIESGO DE OCURRENCIA	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	SINERGÍA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	IMPORTANCIA	VALOR
	Breve interrupción del servicio de agua potable, causando posibles molestias a la comunidad.	Negativo	2	4	2	1	1	1	1	1	D	2	23
Operación	Posible contaminación del suelo por mal manejo o accidentes que involucre el vertido de la sustancia al suelo de forma no voluntaria.	Negativo	1	1	1	1	1	1	1	1	D	2	13
	Posible propagación de olores fuertes que perturben el medio social, a causa de la disposición de residuos domésticos y/o sustancias como solventes, pinturas, aceites, entre otros.	Negativo	1	1	1	1	1	1	1	1	D	1	12
	Posible aumento de los niveles de ruido generando una leve incomodidad en el área. (consultar la conclusión de la evaluación de los impactos para mayor explicación)	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	D	2	14
	Posible contaminación del suelo por infiltración de residuos líquidos como aguas negras domésticas.	Negativo	1	1	1	1	1	1	1	1	D	2	13

FASE	IMPACTO IDENTIFICADO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	RIESGO DE OCURRENCIA	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	SINERGÍA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	IMPORTANCIA	VALOR
	Posible aumento de patógenos y vectores que pueden acarrear problemas de salud, tales como dengue, infección por picadura de mosca, etc.	Negativo	1	2	1	1	1	1	1	1	D	2	15
	Aumento en la demanda de profesionales, servicios y productos locales.	Positivo	1	2	2	1	1	1	1	1	D	2	16
	Aumento de la disponibilidad de agua potable para el distrito de Changuinola.	Positivo	2	4	2	1	1	1	1	1	D	2	23
	Disminución de enfermedades gastrointestinales por consumo de agua cruda.	Positivo	2	4	2	1	1	1	1	1	I	2	23
Cierre	-												

Fuente: El Consultor.

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

Tras analizar tanto cualitativa como cuantitativamente los impactos, se ha observado que el proyecto en cuestión conllevará efectos tanto positivos como negativos sobre el entorno físico, biológico y social. No obstante, es importante destacar que estos impactos se caracterizan por ser de baja magnitud, siendo la mayoría de ellos inferiores a 25 en la escala de evaluación. Además, se concentran principalmente durante la fase de construcción/mejoras del proyecto.

Los impactos identificados están relacionados principalmente con la generación de ruido, vibraciones y residuos asociados al proceso constructivo. Cabe resaltar que en estas comunidades existe una costumbre muy arraigada como lo es la quema de desechos tanto orgánicos como inorgánicos, a través del informe de monitoreo de Calidad de Aire en el Anexo 14.14, se puede evidenciar la existencia previa de altos niveles de material particulado como el resultado de las practicas anteriormente descritas. Aunado a esto, al ser áreas por donde transitan constantemente vehículos particulares y de transporte colectivo, existe un alto nivel de ruido en estos corregimientos. (Consultar Anexo 14.14).

Asimismo, se ha detectado un aumento en la demanda de bienes y servicios como resultado del proyecto. Sin embargo, es alentador observar que el valor máximo registrado es de 23 y corresponde a impactos positivos, lo que sugiere que los efectos adversos son mitigables y los beneficios potenciales superan en gran medida las preocupaciones identificadas.

Con base en los análisis anteriores, se determina que el Proyecto "AMPLIACIÓN, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE EL SILENCIO Y MEJORAS A LAS REDES INTERNAS DE CHANGUINOLA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO" requiere un Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, en conformidad con lo estipulado en el Capítulo II, artículo 23 del Decreto 1 del 1 de marzo de 2023, y, Decreto Ejecutivo 2 del 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. Esta categorización se aplica cuando una actividad, obra o proyecto ocasiona impactos ambientales negativos considerados bajos o leves en las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales del área de influencia donde se pretende llevar a cabo.

#### **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 concepto de riesgo ambiental abarca la posibilidad de que se produzca un evento adverso con consecuencias perjudiciales o significativas para el medio ambiente, los seres vivos y los sistemas naturales. Este riesgo puede manifestarse en dos direcciones principales. En primer lugar, puede referirse a la exposición del proyecto, obra o actividad a los efectos adversos de los fenómenos naturales y las condiciones climáticas. En este sentido, la infraestructura y las operaciones del proyecto pueden ser vulnerables a eventos como inundaciones, deslizamientos de tierra o tormentas, lo que podría provocar daños o interrupciones en su ejecución.

Por otro lado, el riesgo ambiental también se relaciona con el impacto que las actividades del proyecto tienen sobre el entorno natural circundante. Estas actividades pueden generar contaminación, degradación del suelo, pérdida de biodiversidad y otros efectos adversos que afectan la calidad del aire, del agua y del suelo, así como la salud de los ecosistemas y las comunidades locales.

Es fundamental identificar y evaluar tanto los riesgos naturales como los generados por las actividades del proyecto para implementar medidas de prevención y mitigación adecuadas. Esto incluye el diseño de infraestructuras resilientes a los eventos climáticos extremos, así como la implementación de tecnologías y prácticas ambientalmente sostenibles para reducir al mínimo los impactos negativos sobre el medio ambiente. Además, la participación activa de las partes interesadas y la consideración de los conocimientos tradicionales y locales pueden contribuir a una gestión más efectiva de los riesgos ambientales.

Bajo este marco, el riesgo se define cuantitativamente mediante la ecuación:

$$\text{RIESGO} = \text{AMENAZA} \times \text{VULNERABILIDAD}$$

La amenaza se comprende como cualquier evento o condición que tenga el potencial de ocasionar daños o efectos adversos tanto en el entorno natural como en el proyecto en cuestión. Por otro lado, la vulnerabilidad se refiere a la susceptibilidad o fragilidad de un ecosistema, comunidad o sistema natural frente a las amenazas ambientales.

Esta ecuación nos proporciona una herramienta para visualizar el nivel máximo de riesgo tolerable y la distribución de los distintos niveles de riesgo para cada elemento involucrado. Esto facilita la definición del perfil de riesgo en términos de las necesidades de planificación, permitiendo así una mejor gestión y respuesta ante posibles contingencias.

En esta sección, se ha realizado una adaptación del Marco de Análisis de Riesgos (Risk Analysis Framework), cuya matriz se presenta a continuación:

**Tabla 62. Matriz de evaluación de riesgos.**

			Vulnerabilidad o gravedad relativa			
			Marginal	Significativa	Critica	Desastrosa
			2	5	10	20
Amenaza Relativa	Muy probable	5	10	25	50	100
	Probable	4	8	20	40	80
	Ocasional	3	6	15	30	60
	Muy eventual	2	4	10	20	40
	Improbable	1	2	5	10	20

Fuente: Risk Analysis Framework.

La ubicación de un escenario dentro de la matriz determinara los niveles de planeación requeridos para emergencias, según la siguiente clasificación:

- **Riesgo aceptable.** Esta categoría en la matriz implica que la combinación de probabilidad y gravedad no constituye una amenaza significativa para el proyecto, por lo que no requiere la asignación de recursos especiales de preparación. Se refiere a aquellas áreas donde los posibles daños derivados de la amenaza pueden ser controlados sin que se produzcan impactos significativos en el medio ambiente afectado. Esto no implica que el área en cuestión no experimente alguna afectación ambiental, sino que su magnitud no es lo suficientemente relevante y la respuesta desde el sitio seleccionado es adecuada para mitigar la sensibilidad pertinente. Los riesgos que caen en esta categoría tienen valores iguales o inferiores a 6 en la escala de evaluación.
- **Riesgo tolerable.** Una situación en esta región de la matriz indica la necesidad de desarrollar una respuesta para tales escenarios y aplicar medidas de control de forma generalizada, aunque no se requiere una respuesta de emergencia tan detallada como la establecida en el Plan de Contingencia. Para los accidentes que ocurran en estas áreas, es crucial proporcionar una respuesta adecuada para evitar daños significativos al medio ambiente circundante y optimizar los niveles de respuesta. Enfoques de mediano plazo deben dirigirse hacia la actualización y ajuste de los diseños de respuesta, reconociendo que los cambios en las condiciones locales pueden requerir ajustes técnicos en la estrategia de manejo de la contingencia. Esta categoría abarca riesgos con valores comprendidos entre 7 y 20 en la escala de evaluación.
- **Riesgo inaceptable.** Este escenario ubicado en esta región de la matriz demanda la creación de respuestas detalladas ante emergencias y justifica inversiones particulares para cada uno de estos casos. Se requieren diseños específicos, que incluyan un análisis de eficiencia a ser aprobado para el

proyecto. Este análisis no solo debe contemplar los criterios de ingeniería pertinentes, sino también consideraciones logísticas, tiempos de respuesta y ajustes en la sensibilidad ambiental asignada. Se refiere al manejo de accidentes que involucren tanto a trabajadores como a pobladores, no solo en los sitios de control, sino también en los lugares de origen del riesgo. Esto se hace con el fin de evitar costos ambientales significativos y minimizar las posibles implicaciones legales negativas. En esta categoría se encuentran los riesgos con valores superiores a 20 en la escala de evaluación.

Con base en la metodología previamente detallada, se llevó a cabo una adaptación para identificar y evaluar los riesgos ambientales asociados tanto al proyecto como al entorno circundante. Estos riesgos fueron considerados a lo largo de todas las etapas del proyecto. Durante la fase de planificación, que se caracteriza por ser predominantemente de escritorio, no se anticiparon riesgos ambientales para el proyecto ni riesgos derivados de las actividades del mismo que pudieran impactar el ambiente. Del mismo modo, no se identificaron riesgos para la fase de cierre, ya que este proyecto no contempla una fase de cierre debido a su naturaleza de operación continua y permanente.

A continuación, se detallan los riesgos ambientales identificados:

### **Riesgos del ambiente al proyecto, obra o actividad**

#### **Sismicidad**

La definición de riesgo sísmico engloba la probabilidad de que la aceleración, velocidad o desplazamiento del terreno, generados por un sismo, alcancen o superen un nivel de referencia establecido. En el periodo comprendido entre 2015 y 2022, la provincia de Bocas del Toro registró un total de 2,369 sismos, según datos recopilados por el Inventario de Desastres 2023 del SINAPROC. Es importante destacar que la mayoría de los sismos reportados en Bocas del Toro son de baja magnitud, siendo en su mayoría apenas perceptibles para la población.

#### **Tormentas eléctricas, Vendavales e Inundación**



Las tormentas eléctricas son fenómenos meteorológicos caracterizados por la presencia de lluvias intensas y copiosas, acompañadas de truenos resonantes y relámpagos brillantes. Aunque suelen ser eventos de corta duración, su impacto puede ser significativo. Las lluvias intensas pueden desencadenar inundaciones, especialmente si persisten durante períodos prolongados. Además, los vientos asociados a estas tormentas tienen la capacidad de derribar árboles, postes de luz y otros objetos grandes, lo que puede ocasionar daños materiales e interrupciones en los servicios eléctricos y de comunicación. Es importante estar preparado y tomar medidas de seguridad durante las tormentas eléctricas para minimizar los riesgos para la vida y la propiedad.

En la provincia de Bocas del Toro, ubicada en la región noroeste de Panamá, las tormentas eléctricas son un fenómeno meteorológico común durante la temporada de lluvias, que generalmente se extiende de mayo a noviembre. Debido a su ubicación geográfica y su clima tropical húmedo, Bocas del Toro experimenta con frecuencia fuertes precipitaciones y tormentas eléctricas, que pueden tener un impacto significativo en la región.

**Tabla 63. Identificación y evaluación de riesgos (Ambiente hacia el Proyecto).**

Fase	Riesgo ambiental	Amenaza		Vulnerabilidad		Riesgo
		Identificación	Probabilidad	Calificación	Probabilidad	
Construcción	Sismicidad	Improbable	1	Marginal	2	2
	Tormentas Eléctricas	Ocasional	3	Marginal	2	6
	Vendavales	Ocasional	3	Marginal	2	6
	Inundación	Ocasional	3	Marginal	2	6

Fase	Riesgo ambiental	Amenaza		Vulnerabilidad		Riesgo
		Identificación	Probabilidad	Calificación	Probabilidad	
Operación	Sismicidad	Muy eventual	2	Marginal	2	4
	Tormentas Eléctricas	Ocasional	3	Marginal	2	6
	Vendavales	Ocasional	3	Marginal	2	6
	Inundación	Ocasional	3	Marginal	2	6

**Fuente:** El Consultor.

Durante la fase de construcción, se identificaron riesgos como sismicidad, tormentas eléctricas, vendavales e inundaciones. La sismicidad se considera improbable, mientras que las tormentas eléctricas, vendavales e inundaciones se clasifican como ocasionales. La vulnerabilidad se evalúa como marginal para todos los riesgos. Esto resulta en un riesgo de 2 para la sismicidad y de 6 para las tormentas eléctricas, vendavales e inundaciones.

En la fase de operación, se mantienen los mismos riesgos identificados: sismicidad, tormentas eléctricas, vendavales e inundaciones. Sin embargo, la sismicidad se considera muy eventual, mientras que las tormentas eléctricas, vendavales e inundaciones siguen clasificándose como ocasionales. La vulnerabilidad se mantiene en un nivel marginal para todos los riesgos. En consecuencia, el riesgo resultante es de 4 para la sismicidad y de 6 para las tormentas eléctricas, vendavales e inundaciones.

Es importante señalar que no se han considerado los riesgos, amenazas y vulnerabilidades asociados con la fase de cierre o abandono, ya que el proyecto no incluye esta etapa debido a su naturaleza operativa.

### **Riesgo del proyecto, obra o actividad al ambiente**

#### **Fallas y/o Mal funcionamiento de las estructuras o elementos constructivos.**

Los fallos o disfunciones en las estructuras representan eventos de baja probabilidad, pero con consecuencias significativas para el medio ambiente, abarcando aspectos físicos, biológicos y sociales. Dentro del contexto de este proyecto, donde muchas estructuras están diseñadas para contener o transportar agua, cualquier fallo podría desencadenar una liberación significativa de agua al entorno circundante. Este escenario podría provocar inundaciones leves o incluso desencadenar el colapso del terreno debido al exceso de humedad, lo que a su vez podría ocasionar daños en las infraestructuras viales y en las viviendas cercanas. Además, estos incidentes podrían resultar en desplazamientos temporales de la fauna semiurbana local, afectando así el equilibrio ecológico de la región.

Dada la importancia de prevenir tales riesgos y mitigar sus posibles impactos negativos, se vuelve crucial implementar un riguroso programa de mantenimiento para todas las estructuras del proyecto y establecer protocolos de seguridad adecuados. Estas medidas preventivas no solo protegerán la integridad de las estructuras, sino que también salvaguardarán la seguridad de la comunidad local y preservarán el entorno natural en el que se desarrolla el proyecto.

#### **Liberación o fuga de químicos (utilizados para el proceso de potabilización del agua)**

Durante la etapa operativa del proyecto, se requiere la utilización de ciertos compuestos químicos para purificar el agua en la Planta de Tratamiento de Agua Potable El Silencio. En este contexto, se ha identificado un riesgo relacionado a la posible liberación o escape involuntario de dichos productos, ya sea debido a una manipulación inapropiada o a fallos en los procedimientos de manejo. Este escenario podría ocasionar alteraciones químicas en el entorno físico, abarcando el suelo, el agua y el aire, lo cual a su vez podría tener repercusiones en el ecosistema biológico y en la comunidad. Por tanto, es esencial aplicar medidas preventivas y

de control rigurosas con el fin de mitigar estos riesgos y salvaguardar tanto el medio ambiente como las poblaciones locales.

La siguiente matriz, presenta la interacción entre los impactos identificados y su grado de riesgos.

**Tabla 64.** Identificación y evaluación de riesgos (Proyecto hacia el Ambiente).

Fase	Riesgo ambiental	Amenaza		Vulnerabilidad		Riesgo
		Identificación	Probabilidad	Calificación	Probabilidad	
Construcción	Fallas y/o Mal funcionamiento de las estructuras o elementos constructivos.	Improbable	1	Significativa	5	5
Operación	Fallas y/o Mal funcionamiento de las estructuras o elementos constructivos.	Improbable	1	Significativa	5	5
	Liberación o fuga de químicos (utilizados para el proceso de potabilización del agua)	Improbable	1	Significativa	5	5

**Fuente:** El Consultor.

Durante la etapa de Construcción, se reconoció la posibilidad de que las estructuras o elementos constructivos sufran fallos o presenten un funcionamiento deficiente, aunque esto se considera poco probable, su impacto potencial es significativo,

dando como resultado un riesgo evaluado en 5. En la fase de Operación, este mismo riesgo se repite, con una probabilidad también improbable y una vulnerabilidad significativa, resultando en otro riesgo calificado como 5. Además, durante la Operación, se identificó un segundo riesgo relacionado con la posible liberación o fuga de químicos empleados en el proceso de potabilización del agua. Aunque la probabilidad de este evento es baja, su impacto podría ser considerable, por lo que también se le asigna un riesgo de 5. Es relevante destacar que los riesgos, amenazas y vulnerabilidades vinculados con la fase de cierre o abandono no se han contemplado, ya que el proyecto no abarca esta etapa debido a su naturaleza operativa.

## 9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

En este capítulo se presenta el Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cual abarca las medidas que el promotor y contratista del proyecto debe llevar a cabo para prevenir, reducir o contrarrestar los impactos ambientales que puedan surgir en todas las fases del proyecto. Para desarrollar este plan, se analizan los efectos generados por el proyecto y se proponen estrategias de mitigación diseñadas para controlar su influencia en los diferentes aspectos ambientales durante tanto la construcción como la operación del proyecto.

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

A continuación, se presentan en detalle las medidas de mitigación propuestas para abordar los impactos identificados en ambas etapas del proyecto, ya sea durante la fase de Construcción o durante la de Operación. Es importante resaltar que estos impactos han sido evaluados como Ambientales Negativos no Significativos y no representan Riesgos Ambientales, conforme a lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 02 de 27 de marzo de 2024, el cual regula los Estudios de Impacto Ambiental de categoría I.

Con base en la evaluación cuantitativa de los impactos realizada en el Capítulo 8 del informe, se han llegado a las siguientes conclusiones:

#### **Etapas de Planificación**

Como esta fase no presenta un impacto previsto, no es necesario implementar medidas de mitigación.

#### **Etapas de Construcción**

Durante esta etapa, es esencial realizar una planificación meticulosa y ejecutar medidas de manera sistemática para prevenir, corregir, mitigar o compensar

cualquier acción que pueda tener consecuencias negativas para el medio ambiente. La implementación ordenada y coherente de estas medidas es crucial para salvaguardar el entorno natural y mantener una armonía con la comunidad local.

Con el objetivo de lograr una integración efectiva con el entorno y asegurar una convivencia sostenible, se han diseñado medidas específicas para abordar cada impacto negativo previamente identificado. Estas medidas no solo buscan reducir los efectos adversos, sino también fomentar la conservación y el uso responsable de los recursos naturales, en consonancia con los principios del desarrollo sostenible y la preservación del medio ambiente.

### **Medidas de Mitigación para cada Impacto Ambiental Identificado en la Etapa de Construcción.**

**Tabla 65. Medidas de Mitigación en la Etapa de Construcción.**

IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
<p>1. Posible contaminación del suelo por mal manejo o accidentes que involucre el vertido de la sustancia al suelo de forma no voluntaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establecer una tinaquera como acopio principal para que los residuos sólidos, como los envases de productos químicos, sean recogidos y transportados adecuadamente a su disposición final.</li> <li>▪ Implementar un sistema de contención para aquellos productos que puedan causar derrames y contaminar el suelo, garantizando así la prevención y el control de posibles incidentes.</li> <li>▪ Contar con los servicios de una empresa autorizada para la gestión final de residuos, asegurando su tratamiento</li> </ul>



IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	<p>adecuado y cumpliendo con los requisitos legales correspondientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacitar los trabajadores en el manejo y disposición adecuada de sustancias peligrosas y no peligrosas, promoviendo prácticas seguras y ambientalmente responsables.</li> </ul>
<p>2. Posible propagación de olores fuertes que perturben el medio social, a causa de la disposición de residuos domésticos y/o sustancias como solventes, pinturas, aceites, entre otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disponer una tinaquera como punto central para el almacenamiento de residuos sólidos, asegurando su posterior recolección y transporte para su disposición final.</li> <li>▪ Garantizar como mínimo la recolección semanal de residuos domésticos, asegurando así una gestión adecuada de los mismos.</li> <li>▪ Llevar a cabo un programa de capacitación para los trabajadores sobre la correcta disposición de residuos y la importancia del reciclaje, promoviendo prácticas responsables y sostenibles en el lugar de trabajo.</li> </ul>
<p>3. Posible aumento de los niveles de ruido generando estrés ambiental y/o afectación a las personas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asegurar el cumplimiento del Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004, que establece los niveles de ruido permitidos para áreas residenciales e industriales.</li> </ul>

IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Garantizar el cumplimiento del Decreto Ejecutivo No. 306 de 2002, que regula el control del ruido en espacios públicos, áreas residenciales, ambientes laborales, entre otros.</li> <li>▪ Proporcionar al personal del equipo de protección auditiva necesario para reducir la exposición al ruido.</li> <li>▪ Brindar el mantenimiento adecuado de los equipos utilizados para maximizar su eficiencia y minimizar la emisión de ruidos.</li> <li>▪ Garantizar que las actividades se realizarán exclusivamente durante horas diurnas para mitigar el impacto acústico en las áreas circundantes.</li> </ul>
<p>4. Posible contaminación del suelo por infiltración de residuos líquidos como aguas grises o negras por las actividades de limpieza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contratar los servicios de una empresa debidamente autorizada para la instalación y mantenimiento de sanitarios portátiles, garantizando además que se realice una limpieza semanal de los mismos.</li> <li>▪ Llevar cabo una gestión adecuada de las aguas generadas durante el proceso de construcción, limpieza y preparación, asegurando su disposición de manera</li> </ul>

IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	<p>responsable y respetuosa con el medio ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Designar áreas específicas designadas para llevar a cabo actividades de limpieza, con el objetivo de minimizar la generación de residuos líquidos no contaminantes. En caso de que se generen, se tomarán las medidas necesarias para su adecuada gestión y disposición.</li> </ul>
<p>5. Leve aumento de los niveles de partículas en el aire tales como PM 10 y PM 2.5, que puede ocasionar molestias a la comunidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Garantizar el uso eficiente de la maquinaria con el fin de reducir al mínimo las fuentes de impacto ambiental durante el desarrollo del proyecto.</li> <li>▪ Asegurar el cumplimiento de las normas de orden y limpieza establecidas en los frentes de trabajo, garantizando así un entorno laboral seguro y organizado.</li> <li>▪ Los trabajadores que estén expuestos a partículas deberán utilizar equipo de protección personal, especialmente mascarillas y protección ocular, para resguardar su salud y seguridad en el lugar de trabajo.</li> </ul>
<p>6. Posible aumento de patógenos y vectores que pueden acarrear problemas de salud,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disponer de una tinaquera como punto central para el almacenamiento de</li> </ul>

IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
<p>tales como dengue, infección por picadura de mosca, etc.</p>	<p>residuos sólidos, asegurando su posterior recolección y transporte para su disposición final.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Velar por el cumplimiento de las reglas de orden y limpieza establecidas en los frentes de trabajo durante el desarrollo del proyecto, con el propósito de mantener un entorno laboral seguro y organizado.</li> <li>▪ Garantizar como mínimo la recolección semanal de desechos y residuos de construcción y domésticos, garantizando así una gestión adecuada de los mismos.</li> <li>▪ Designar un área adecuada para el almacenamiento temporal de residuos férreos, asegurando su adecuado manejo y disposición posterior.</li> <li>▪ Contar con una empresa calificada para la disposición de residuos férreos que no puedan ser reciclados, garantizando su tratamiento adecuado y cumpliendo con los estándares ambientales pertinentes.</li> <li>▪ Implementar medidas de reciclaje de residuos con el objetivo de minimizar el impacto ambiental y promover prácticas sostenibles en el desarrollo del proyecto.</li> <li>▪ Realizar fumigaciones periódicas o en su requerimiento.</li> </ul>

IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar limpiezas e inspecciones semanales.</li> </ul>
<p>7. Leve variación en la altura actual del suelo por actividades de corte y relleno específicamente en el polígono PTAP El Silencio. Consultar Anexo 14.13.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limitar los trabajos de corte y relleno únicamente para las áreas que son requeridas.</li> <li>Garantizar que los cambios en el suelo sean específicamente los requeridos para la realización del proyecto.</li> <li>Todo resto o escombros proveniente de las actividades de corte relleno deberán ser registrados sus volúmenes de la manera más práctica, y, aprovechadas al máximo.</li> </ul>
<p>8. Posible generación de erosión del suelo, a causa de la remoción de tierra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurar que las actividades que requieran algún tipo de excavación en el suelo, se realicen únicamente en el área determinada (servidumbre)</li> <li>En caso de ser necesario, hacer uso de material geotextil para el control de la erosión.</li> </ul>
<p>9. Aumento en la demanda de profesionales, servicios y productos locales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procurar en la medida de lo posible contratar mano de obra local, contribuyendo así al desarrollo económico y social de la comunidad circundante.</li> <li>Tomar en cuenta la posibilidad de adquirir insumos y servicios de</li> </ul>

IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	<p>proveedores locales, siempre que sea factible, fomentando de esta manera el crecimiento económico a nivel regional y promoviendo la colaboración con la comunidad local.</p>
<p><b>10.</b> Posible aumento de tráfico vehicular, en especial en horas de trabajo de colocación de tuberías.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asegurar que se comunique a la población los horarios en los cuales se estén realizando los trabajos que puedan llegar a ralentizar el tráfico.</li> <li>▪ Asegurar que se coloquen letreros o señalizaciones en puntos estratégicos a fin de movilizar con mayor facilidad el tráfico.</li> <li>▪ Realizar los trabajos en horarios que presente menos tráfico vehicular.</li> </ul>
<p><b>11.</b> Breve interrupción del servicio de agua potable, causando posibles molestias a la comunidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contemplar la posibilidad de interrumpir brevemente el suministro de agua potable en horarios que afecten mínimamente a la población.</li> <li>▪ Informar a la comunidad potencialmente afectada por la suspensión del servicio de agua potable sobre el día, hora y duración prevista de dicha interrupción, garantizando así una comunicación clara y oportuna.</li> </ul>

Fuente: El Promotor.

### Etapa de Operación

Durante esta etapa, resulta fundamental mantener una planificación meticulosa para asegurar el funcionamiento óptimo del proyecto. Se hace necesario implementar de manera sistemática una serie de medidas destinadas a prevenir cualquier acción que pudiera ocasionar impactos adversos en el medio ambiente, al mismo tiempo que se garantiza una operación eficiente del proyecto. Esta ejecución cuidadosa y coordinada es esencial para garantizar la armonización entre la actividad del proyecto y la protección del entorno natural en el que se desarrolla.

**Tabla 66. Medidas de Mitigación en la Etapa de Operación.**

IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
<p>1. Posible contaminación del suelo por mal manejo o accidentes que involucre el vertido de la sustancia al suelo de forma no voluntaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disponer de una tinaquera como acopio principal para que los residuos sólidos (envases de químicos) sean recogidos y transportados a su disposición final.</li> <li>▪ Contar con un sistema de contención para aquellos productos propensos a derrame y contaminación del suelo.</li> <li>▪ Contar con una empresa autorizada para la gestión final de residuos.</li> <li>▪ Capacitar a los trabajadores sobre el manejo y disposición adecuada de sustancias peligrosas y no peligrosas.</li> </ul>
<p>2. Posible propagación de olores fuertes que perturben el medio social, a causa de la disposición de residuos domésticos y/o sustancias como solventes, pinturas, aceites, entre otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disponer de una tinaquera como acopio principal para que los residuos sólidos sean recogidos y transportados a su disposición final.</li> <li>▪ Garantizar como mínimo, la recolección semanal de residuos domésticos.</li> </ul>



IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacitar a los trabajadores sobre la disposición de residuos y el reciclaje.</li> </ul>
<p>3. Posible aumento de los niveles de ruido generando una leve incomodidad en el área. (consultar la conclusión de la evaluación de los impactos para mayor explicación)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cumplir con el D.E. No.1 de 2004, “Determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales”.</li> <li>▪ Cumplir con el D.E No.306 de 2002, “Para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales”.</li> <li>▪ Proporcionar al personal equipo de protección auditiva requerido para aminorar la intensidad del ruido.</li> <li>▪ Brindar el mantenimiento adecuado a los equipos utilizados con la finalidad de maximizar su eficiencia y reducir la emisión de ruidos.</li> </ul>
<p>4. Posible contaminación del suelo por infiltración de residuos líquidos como aguas negras domésticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Llevar cabo una gestión adecuada de las aguas generadas durante la operación de las instalaciones, asegurando su disposición de manera responsable y respetuosa con el medio ambiente.</li> <li>▪ Designar áreas específicas designadas para llevar a cabo actividades de limpieza, con el objetivo de minimizar la generación de residuos líquidos no</li> </ul>

IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	<p>contaminantes. En caso de que se generen, se tomarán las medidas necesarias para su adecuada gestión y disposición.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asegurar el buen estado de los sanitarios a través del mantenimiento e inspección de los mismos.</li> </ul>
<p>5. Posible aumento de patógenos y vectores que pueden acarrear problemas de salud, tales como dengue, infección por picadura de mosca, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disponer de una tinaquera como acopio principal para que los residuos sólidos sean recogidos y transportados a su disposición final.</li> <li>▪ Cumplir con las reglas de orden y limpieza establecidas para el desarrollo de proyecto en los frentes de trabajo.</li> <li>▪ Garantizar como mínimo, la recolección semanal de desechos y residuos de construcción/Instalación y domésticos.</li> <li>▪ Contar con medidas para el control de vectores.</li> <li>▪ Realizar fumigaciones periódicas o en su requerimiento.</li> <li>▪ Realizar limpiezas e inspecciones semanales.</li> </ul>
<p>6. Aumento en la demanda de profesionales, servicios y productos locales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En la medida de lo posible, contratar mano de obra local.</li> </ul>

IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerar la adquisición de insumos y servicios locales, siempre que sea posible.</li> </ul>
7. Aumento de la disponibilidad de agua potable para el distrito de Changuinola.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener el sistema de la PTAP en buenas condiciones a fin de evitar la interrupción del servicio.</li> </ul>
8. Disminución de enfermedades gastrointestinales por consumo de agua cruda.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener el sistema de la PTAP en buenas condiciones a fin de evitar la interrupción del servicio.</li> <li>Verificar que el proceso de potabilización del agua se lleve de forma adecuada.</li> </ul>

**Fuente:** El Promotor.

### **Etapas de Cierre/Abandono**

Para la etapa de cierre, no se han contemplado medidas de mitigación ya que no se anticipan impactos de ningún tipo. Esto se debe a que el proyecto en sí no incluye una etapa de cierre planificada, dado que consiste en líneas de tuberías y una planta de tratamiento de agua potable. Estas infraestructuras están diseñadas para un uso prolongado y continuo, sin interrupciones significativas salvo por eventos de fuerza mayor como mantenimiento o mejoras futuras. Una vez concluida la fase de construcción/mejoras, el proyecto entra en una etapa de operación ininterrumpida, sin prever un cierre o abandono posterior. Su principal objetivo es garantizar un suministro constante de agua potable al distrito de Changuinola.

#### **9.1.1. Cronograma de ejecución**

En este plan, cada medida propuesta viene acompañada de un responsable designado, una frecuencia de aplicación y un indicador que servirá como evidencia de su implementación. A continuación, se proporciona un nivel detallado de especificidad para cada una de estas medidas.

## Etapa de Construcción

**Tabla 67. Cronograma de Ejecución y monitoreo – Etapa de Construcción.**

Medidas de mitigación de los impactos identificados	Responsable de ejecución	Frecuencia	Indicador
<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer una tinaquera como acopio principal para que los residuos sólidos, como los envases de productos químicos, sean recogidos y transportados adecuadamente a su disposición final.</li> <li>Implementar un sistema de contención para aquellos productos que puedan causar derrames y contaminar el suelo, garantizando así la prevención y el control de posibles incidentes.</li> <li>Contar con los servicios de una empresa autorizada para la gestión final de residuos, asegurando su tratamiento adecuado y cumpliendo con los requisitos legales correspondientes.</li> <li>Capacitar los trabajadores en el manejo y disposición adecuada de sustancias peligrosas y no peligrosas, promoviendo prácticas seguras y ambientalmente responsables.</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de esta etapa o fase del proyecto)	Registro fotográfico, recibos de pago de transporte de residuos por empresa autorizada, lista de asistencia de capacitaciones.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponer una tinaquera como punto central para el almacenamiento de</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de	Registro fotográfico,

Medidas de mitigación de los impactos identificados	Responsable de ejecución	Frecuencia	Indicador
<p>residuos sólidos, asegurando su posterior recolección y transporte para su disposición final.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar como mínimo la recolección semanal de residuos domésticos, asegurando así una gestión adecuada de los mismos.</li> <li>Llevar a cabo un programa de capacitación para los trabajadores sobre la correcta disposición de residuos y la importancia del reciclaje, promoviendo prácticas responsables y sostenibles en el lugar de trabajo.</li> </ul>		esta etapa o fase del proyecto	recibos de pago de transporte de residuos por empresa autorizada, lista de asistencia de capacitaciones.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurar el cumplimiento del Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004, que establece los niveles de ruido permitidos para áreas residenciales e industriales.</li> <li>Garantizar el cumplimiento del Decreto Ejecutivo No. 306 de 2002, que regula el control del ruido en espacios públicos, áreas residenciales, ambientes laborales, entre otros.</li> <li>Proporcionar al personal del equipo de protección auditiva necesario para reducir la exposición al ruido.</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de esta etapa o fase del proyecto	Registros fotográficos, listas de entrega de EPP, registros de mantenimiento de equipos.

Medidas de mitigación de los impactos identificados	Responsable de ejecución	Frecuencia	Indicador
<ul style="list-style-type: none"> <li>Brindar el mantenimiento adecuado de los equipos utilizados para maximizar su eficiencia y minimizar la emisión de ruidos.</li> <li>Garantizar que las actividades se realizarán exclusivamente durante horas diurnas para mitigar el impacto acústico en las áreas circundantes.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratar los servicios de una empresa debidamente autorizada para la instalación y mantenimiento de sanitarios portátiles, garantizando además que se realice una limpieza semanal de los mismos.</li> <li>Llevar cabo una gestión adecuada de las aguas generadas durante el proceso de construcción, limpieza y preparación, asegurando su disposición de manera responsable y respetuosa con el medio ambiente.</li> <li>Designar áreas específicas designadas para llevar a cabo actividades de limpieza, con el objetivo de minimizar la generación de residuos líquidos no contaminantes. En caso de que se generen, se tomarán las medidas</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de esta etapa o fase del proyecto	Registros fotográficos, recibos de limpieza de sanitarios portátiles.

Medidas de mitigación de los impactos identificados	Responsable de ejecución	Frecuencia	Indicador
necesarias para su adecuada gestión y disposición.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar el uso eficiente de la maquinaria con el fin de reducir al mínimo las fuentes de impacto ambiental durante el desarrollo del proyecto.</li> <li>Asegurar el cumplimiento de las normas de orden y limpieza establecidas en los frentes de trabajo, garantizando así un entorno laboral seguro y organizado.</li> <li>Los trabajadores que estén expuestos a partículas deberán utilizar equipo de protección personal, especialmente mascarillas y protección ocular, para resguardar su salud y seguridad en el lugar de trabajo.</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de esta etapa o fase del proyecto	Registros fotográficos, listas de entrega de EPP, registros de mantenimiento de equipos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponer de una tinaquera como punto central para el almacenamiento de residuos sólidos, asegurando su posterior recolección y transporte para su disposición final.</li> <li>Velar por el cumplimiento de las reglas de orden y limpieza establecidas en los frentes de trabajo durante el desarrollo del proyecto, con el propósito de</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de esta etapa o fase del proyecto	Registros fotográficos, recibos de pago de transporte de residuos por empresa autorizada



Medidas de mitigación de los impactos identificados	Responsable de ejecución	Frecuencia	Indicador
<p>mantener un entorno laboral seguro y organizado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar como mínimo la recolección semanal de desechos y residuos de construcción y domésticos, garantizando así una gestión adecuada de los mismos.</li> <li>Designar un área adecuada para el almacenamiento temporal de residuos férreos, asegurando su adecuado manejo y disposición posterior.</li> <li>Contar con una empresa calificada para la disposición de residuos férreos que no puedan ser reciclados, garantizando su tratamiento adecuado y cumpliendo con los estándares ambientales pertinentes.</li> <li>Implementar medidas de reciclaje de residuos con el objetivo de minimizar el impacto ambiental y promover prácticas sostenibles en el desarrollo del proyecto.</li> <li>Realizar fumigaciones periódicas o en su requerimiento.</li> <li>Realizar limpiezas e inspecciones semanales.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Limitar los trabajos de corte y relleno únicamente para las áreas que son requeridas.</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de esta etapa o	Registros Fotográficos, Registros de

Medidas de mitigación de los impactos identificados	Responsable de ejecución	Frecuencia	Indicador
<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar que los cambios en el suelo sean específicamente los requeridos para la realización del proyecto.</li> <li>Todo resto o escombros proveniente de las actividades de corte relleno deberán ser registrados sus volúmenes de la manera más práctica, y, aprovechadas al máximo.</li> </ul>		fase del proyecto	volúmenes de cortes y relleno.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurar que las actividades que requieran algún tipo de excavación en el suelo, se realicen únicamente en el área determinada (servidumbre)</li> <li>En caso de ser necesario, hacer uso de material geotextil para el control de la erosión.</li> <li>Mantener las vías y zanjas despejadas y limpias de cualquier resto de suelo o material de extracción.</li> <li>Realizar chequeos visuales periódicos con el fin de comprobar el estado del suelo.</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de esta etapa o fase del proyecto	Registros Fotográficos, Facturas o recibos de adquisición de material geotextil, registros de volumen y trabajos de corte y relleno, registros de limpieza de zanjas o áreas.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Procurar en la medida de lo posible contratar mano de obra local, contribuyendo así al desarrollo económico y social de la comunidad circundante.</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de esta etapa o fase del proyecto	Porcentaje de contratación vs contratación de personal local,

Medidas de mitigación de los impactos identificados	Responsable de ejecución	Frecuencia	Indicador
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tomar en cuenta la posibilidad de adquirir insumos y servicios de proveedores locales, siempre que sea factible, fomentando de esta manera el crecimiento económico a nivel regional y promoviendo la colaboración con la comunidad local.</li> </ul>			listado de proveedores locales.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurar que se comunique a la población los horarios en los cuales se estén realizando los trabajos que puedan llegar a ralentizar el tráfico.</li> <li>Asegurar que se coloquen letreros o señalizaciones en puntos estratégicos a fin de movilizar con mayor facilidad el tráfico.</li> <li>Realizar los trabajos en horarios que presente menos tráfico vehicular.</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de esta etapa o fase del proyecto	Registros Fotográficos, registros de comunicados o publicaciones, Registros o facturas de adquisición de letreros y señalizaciones.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contemplar la posibilidad de interrumpir brevemente el suministro de agua potable en horarios que afecten mínimamente a la población.</li> <li>Informar a la comunidad potencialmente afectada por la suspensión del servicio de agua potable sobre el día, hora y duración prevista de dicha interrupción, garantizando así una comunicación clara y oportuna.</li> </ul>	Promotor y contratista	Ocasional	Evidencia de los comunicados, registros de cese de abastecimiento, evidencias fotográficas.

**Fuente:** El Promotor.

## Etapa de Operación

**Tabla 68. Responsables de cumplir con las Medidas de Mitigación en la Etapa de Operación.**

Medidas de mitigación de los impactos identificados	Responsable de ejecución	Frecuencia	Indicador
<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponer de una tinaquera como acopio principal para que los residuos sólidos (envases de químicos) sean recogidos y transportados a su disposición final.</li> <li>Contar con un sistema de contención para aquellos productos propensos a derrame y contaminación del suelo.</li> <li>Contar con una empresa autorizada para la gestión final de residuos.</li> <li>Capacitar a los trabajadores sobre el manejo y disposición adecuada de sustancias peligrosas y no peligrosas.</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de esta etapa o fase del proyecto	Registros fotográficos, recibos de pago por transporte de los residuos, lista de asistencia de capacitaciones.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponer de una tinaquera como acopio principal para que los residuos sólidos sean recogidos y transportados a su disposición final.</li> <li>Garantizar como mínimo, la recolección semanal de residuos domésticos.</li> <li>Capacitar a los trabajadores sobre la disposición de residuos y el reciclaje.</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de esta etapa o fase del proyecto	Registros fotográficos, recibos de pago por transporte de los residuos, lista de asistencia de capacitaciones.

Medidas de mitigación de los impactos identificados	Responsable de ejecución	Frecuencia	Indicador
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplir con el D.E. No.1 de 2004, “Determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales”.</li> <li>Cumplir con el D.E No.306 de 2002, “Para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales”.</li> <li>Proporcionar al personal equipo de protección auditiva requerido para aminorar la intensidad del ruido.</li> <li>Brindar el mantenimiento adecuado a los equipos utilizados con la finalidad de maximizar su eficiencia y reducir la emisión de ruidos.</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de esta etapa o fase del proyecto	Registros fotográficos, lista de entrega de EPP, lista de mantenimiento de equipos, informes de monitoreos de ruido.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Llevar cabo una gestión adecuada de las aguas generadas durante la operación de las instalaciones, asegurando su disposición de manera responsable y respetuosa con el medio ambiente.</li> <li>Designar áreas específicas designadas para llevar a cabo actividades de limpieza, con el objetivo de minimizar la generación de residuos líquidos no contaminantes. En caso de que se</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de esta etapa o fase del proyecto	Registros Fotográficos, Registros de estado y mantenimiento de los sanitarios y tanque séptico (en caso de que aplique).

Medidas de mitigación de los impactos identificados	Responsable de ejecución	Frecuencia	Indicador
<p>generen, se tomarán las medidas necesarias para su adecuada gestión y disposición.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurar el buen estado de los sanitarios a través del mantenimiento e inspección de los mismos.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponer de una tinaquera como acopio principal para que los residuos sólidos sean recogidos y transportados a su disposición final.</li> <li>Cumplir con las reglas de orden y limpieza establecidas para el desarrollo de proyecto en los frentes de trabajo.</li> <li>Garantizar como mínimo, la recolección semanal de desechos y residuos de construcción/Instalación y domésticos.</li> <li>Contar con medidas para el control de vectores.</li> <li>Realizar fumigaciones periódicas o en su requerimiento.</li> <li>Realizar limpiezas e inspecciones semanales.</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de esta etapa o fase del proyecto	Registros Fotográficos, facturas o comprobantes de recolección de residuos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>En la medida de lo posible, contratar mano de obra local.</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de esta etapa o	Porcentaje de contratación vs

Medidas de mitigación de los impactos identificados	Responsable de ejecución	Frecuencia	Indicador
<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerar la adquisición de insumos y servicios locales, siempre que sea posible.</li> </ul>		fase del proyecto	contratación de personal local, listado de proveedores locales y/o facturas de compras.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener el sistema de la PTAP en buenas condiciones a fin de evitar la interrupción del servicio.</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de esta etapa o fase del proyecto	Registros Fotográficos, listado de mantenimiento a las instalaciones, registros de proceso de potabilización del agua.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar que el proceso de potabilización del agua se lleve de forma adecuada.</li> </ul>	Promotor y contratista	Dentro de la duración de esta etapa o fase del proyecto	Registros Fotográficos, listado de mantenimiento a las instalaciones, registros de proceso de potabilización del agua.

**Fuente:** Promotor.



## Etapa de Cierre/Abandono

Dado que el proyecto no contempla una etapa de cierre o abandono, no se han designado responsables para cumplir con las Medidas de Mitigación.

### 9.1.2. Programa de Monitoreo Ambiental

Los monitoreos tienen como objetivo principal evaluar periódicamente la implementación de las medidas de mitigación establecidas en este estudio. Aunque el promotor del proyecto tiene la responsabilidad principal de supervisar el progreso y el cumplimiento de estas medidas, las autoridades competentes también están facultadas legalmente para llevar a cabo este monitoreo.

A continuación, se presenta en la siguiente tabla la frecuencia de monitoreo, el responsable designado y los indicadores correspondientes:

**Tabla 69. Cronograma de Monitoreos a realizar en Etapa de Construcción.**

Monitoreo	Norma aplicable	Periodicidad
<b>Calidad de Aire</b>  <b>Partículas</b> <b>Menores a 10</b> <b>Micras</b>	Reglamento técnico DGNTI COPANIT 43-2001	Semestral
<b>Ruido Ambiental</b>	Decreto ejecutivo No.306 de 04 de septiembre de 2002 (Control de ruido en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales). Decreto ejecutivo No.1 de 15 de enero de 2004 (Determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales).	Semestral
<b>Vibración Ambiental</b>	Reglamento técnico DGNTI COPANIT 45-2000	Semestral

Fuente: Promotor.

**Tabla 70. Cronograma de Monitoreos a realizar en Etapa de Operación.**

Monitoreo	Norma aplicable	Periodicidad
<b>Ruido Ambiental</b>	Decreto ejecutivo No.306 de 04 de septiembre de 2002 (Control de ruido en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales). Decreto ejecutivo No.1 de 15 de enero de 2004 (Determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales).	Semestral
<b>Vibración Ambiental</b>	Reglamento técnico DGNTI COPANIT 45-2000	Semestral

Fuente: Promotor.

### 9.3. Plan de Prevención de Riesgos Ambientales

Como parte de las estrategias para mitigar riesgos ambientales, el proyecto se ha concebido utilizando materiales de alta calidad, especialmente diseñados para resistir las adversidades del entorno. Tanto en la fase de construcción como en la de operación, se requiere la elaboración de un detallado Plan de Emergencias específico para cada etapa. Este plan será desarrollado por un profesional calificado y debe contener un apartado exhaustivo sobre la gestión de los riesgos ambientales identificados. Algunos elementos esenciales que deben ser abarcados por este plan incluyen:

- Objetivos claros del Plan de Emergencias.
- Alcance detallado del plan y sus aplicaciones.
- Definición exhaustiva de los riesgos ambientales identificados.
- Listado de contactos de emergencia.
- Designación y funciones específicas de la brigada de emergencia.

- Protocolo preciso de evacuación, incluyendo rutas y vías alternativas.
- Establecimiento de puntos de encuentro o refugios designados.
- Cronograma de capacitación para los trabajadores en temas de emergencia.
- Mantenimiento periódico de equipos de comunicación y revisión del botiquín de primeros auxilios.

El personal será debidamente capacitado en relación con el contenido del Plan de Emergencias, garantizando así que estén plenamente familiarizados con las señales de alerta ante un riesgo ambiental, sepan cómo actuar en caso de emergencia y dónde refugiarse hasta que la alerta haya sido levantada. Este enfoque integral en la gestión de emergencias asegura la preparación y la respuesta efectiva frente a posibles riesgos ambientales, promoviendo así la seguridad y la protección tanto del personal como del entorno circundante.

**Tabla 71. Medidas de Prevención de Riesgos Ambientales al Proyecto.**

EVENTO	RESPONSABLE	PLAN DE PREVENCIÓN
Eventos Sísmicos e inundaciones	Especialista HSE o similar	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Establecer puntos seguros de reunión para el personal en caso de emergencia, garantizando su identificación clara y fácil acceso.</li> <li>– Implementar un sistema y un plan de evacuación detallado, acompañado de la realización regular de simulacros para asegurar una respuesta efectiva en situaciones de emergencia.</li> <li>– Colocar señalizaciones a lo largo de las rutas de evacuación para proporcionar una orientación clara y rápida durante la evacuación.</li> <li>– Poner en marcha un sistema de drenaje óptimo para prevenir la acumulación de agua y reducir los riesgos de inundación en el sitio.</li> <li>– Ante la recepción de alertas tempranas, se suspenderán todas las actividades en el sitio para garantizar la seguridad del personal.</li> <li>– Mantener una constante vigilancia sobre las alertas emitidas por el estado, datos meteorológicos y cualquier otra información relevante para la gestión de emergencias.</li> </ul>

EVENTO	RESPONSABLE	PLAN DE PREVENCIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Durante condiciones climáticas adversas, se detendrán todas las actividades que impliquen exposición a corriente eléctrica y trabajos al aire libre.</li> <li>– Evitar la conducción bajo estas circunstancias climáticas para asegurar la seguridad del personal y reducir los riesgos de accidentes.</li> <li>– Mantener al personal informado sobre las alertas emitidas por el estado, datos meteorológicos y otras fuentes relevantes para una gestión efectiva de emergencias.</li> </ul>
Tormentas Eléctricas y vendavales	Especialista HSE o similar	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Detener todas las actividades que conlleven exposición a corriente eléctrica y trabajos al aire libre durante condiciones climáticas adversas, garantizando así la seguridad del personal.</li> <li>– Evitar la conducción en estas circunstancias climáticas para asegurar la protección del personal y reducir los riesgos de accidentes.</li> <li>– Mantener al tanto de las alertas emitidas por el estado, así como de los datos meteorológicos y otras fuentes relevantes, para una gestión eficaz de emergencias.</li> <li>– Establecer puntos seguros de reunión claramente identificados para el personal en caso de emergencia, facilitando su rápida localización y protección.</li> <li>– Crear un sistema y un plan de evacuación exhaustivos, complementado con simulacros periódicos, con el objetivo de garantizar una respuesta efectiva ante situaciones de emergencia.</li> </ul>

Fuente: El Consultor.

**Tabla 72. Medidas de Prevención de Riesgos del Proyecto al Ambiente.**

EVENTO	RESPONSABLE	PLAN DE PREVENCIÓN
Fallas y/o Mal funcionamiento de las estructuras o elementos constructivos.	Ingeniero a cargo de la obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Llevar a cabo un mantenimiento y monitoreo constante del estado de los diversos elementos estructurales y líneas de conducción de agua para asegurar su correcto funcionamiento.</li> </ul>

EVENTO	RESPONSABLE	PLAN DE PREVENCIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Poner en marcha un sistema y plan de emergencia para garantizar una respuesta efectiva ante cualquier situación imprevista o de emergencia que pueda surgir.</li> </ul>
Liberación o fuga de químicos (utilizados para el proceso de potabilización del agua)	Especialista HSE o similar	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Suspender todas las actividades que involucren el uso de químicos, priorizando la seguridad del personal y la protección del medio ambiente.</li> <li>– Establecer e implementar un sistema y plan de emergencia diseñado para responder de manera eficiente y efectiva ante cualquier eventualidad.</li> <li>– Llevar a cabo un monitoreo exhaustivo de la cadena o proceso de uso de químicos, asegurando un manejo adecuado y seguro en todas las etapas de su aplicación.</li> </ul>

**Fuente:** El Consultor.

### 9.6. Plan de Contingencia

La gestión de riesgos se centra principalmente en la prevención, sin embargo, es esencial contar con un Plan de Contingencia que permita una respuesta efectiva en caso de que ocurran accidentes. Para asegurar una atención adecuada, se establecen medidas mínimas de contingencia que se adoptarán:

- Implementación de un sistema de alerta diseñado para notificar al personal y brindar primeros auxilios a las personas afectadas en caso de emergencia.
- Establecimiento de un sistema de comunicación eficiente y seguro con el cuerpo de bomberos más cercano para gestionar situaciones fuera del alcance del personal del proyecto.
- Equipar los lugares de trabajo con sistemas de comunicación como radios o teléfonos, así como botiquines de primeros auxilios. Se garantizará la disponibilidad de vehículos en condiciones óptimas para emergencias. Además, se dispondrá de equipos y materiales adecuados para combatir

incendios y controlar derrames de sustancias peligrosas o que puedan ocasionar daños al medio ambiente y a los colaboradores.

- Disponibilidad de equipos, materiales y personal capacitado para tomar medidas rápidas y efectivas en caso de derrames o accidentes que puedan afectar las aguas superficiales.

A continuación, se presenta un resumen de las acciones por evento, responsabilidad y coordinación necesarias para la implementación del Plan de Contingencia.

**Tabla 73. Plan de Contingencia.**

EVENTO	RESPONSABLE	PLAN DE CONTINGENCIA
Eventos Sísmicos e inundaciones	Especialista HSE o similar	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se procederá al traslado inmediato de los trabajadores a un lugar seguro en caso de emergencia.</li> <li>– Se brindarán primeros auxilios a los trabajadores que lo requieran, garantizando su bienestar y atención médica inicial.</li> <li>– Se establecerá una comunicación inmediata con la empresa de atención de emergencias médicas para asegurar una asistencia rápida y eficiente.</li> <li>– Se coordinará el traslado de los trabajadores a los refugios temporales designados en caso de réplicas sísmicas, garantizando su protección y resguardo adecuados.</li> </ul>
Tormentas Eléctricas y vendavales	Especialista HSE o similar	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se mantendrá en un lugar seguro hasta que la situación de riesgo haya pasado.</li> <li>– Se suspenderán todas las actividades que impliquen exposición a corriente eléctrica y trabajos al aire libre durante condiciones climáticas adversas.</li> <li>– Se evitará conducir bajo estas circunstancias climáticas para</li> </ul>

EVENTO	RESPONSABLE	PLAN DE CONTINGENCIA
		garantizar la seguridad personal y vial.
Fallas y/o Mal funcionamiento de las estructuras o elementos constructivos.	Ingeniero a cargo de la obra/ Especialista HSE o similar	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Establecer un protocolo para la identificación rápida de cualquier falla o mal funcionamiento en las estructuras o elementos del sistema.</li> <li>– Desarrollar un plan detallado de respuesta de emergencia que especifique las acciones a seguir en caso de fallas graves, como rupturas de tuberías, colapsos de tanques de almacenamiento o mal funcionamiento de equipos críticos.</li> <li>– Establecer acuerdos con sistemas de abastecimiento de agua alternativos o tener disponibles equipos de bombeo móviles para suministrar agua a la población afectada en caso de interrupciones prolongadas del suministro.</li> <li>– Mantener un equipo de mantenimiento capacitado y equipado con herramientas y repuestos necesarios para realizar reparaciones de emergencia de manera rápida y eficiente.</li> <li>– Establecer canales de comunicación claros y efectivos con la comunidad afectada, autoridades locales y otros interesados para informar sobre la situación, proporcionar actualizaciones sobre los esfuerzos de reparación y coordinar la distribución de agua alternativa si es necesario.</li> <li>– Realizar una evaluación exhaustiva después de la emergencia para</li> </ul>



EVENTO	RESPONSABLE	PLAN DE CONTINGENCIA
		identificar las causas subyacentes de la falla y tomar medidas correctivas para prevenir futuros incidentes similares. Esto puede implicar actualizaciones en el diseño o la infraestructura del sistema.
Liberación o fuga de químicos (utilizados para el proceso de potabilización del agua)	Ingeniero a cargo de la obra/ Especialista HSE o similar	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proporcionar capacitación regular al personal sobre los riesgos asociados con los químicos utilizados en el proceso de potabilización, así como sobre los procedimientos de manejo de emergencias.</li> <li>– Limitar el acceso a las áreas donde se almacenan y manejan los químicos, asegurando que solo el personal autorizado tenga la capacidad de manipular estos materiales.</li> </ul>

**Fuente:** El Consultor.

### 9.7. Plan de Cierre

El plan de cierre se configura como un conjunto de estrategias y acciones concebidas para gestionar de manera efectiva la conclusión de todas las actividades y operaciones relacionadas con el proyecto en cuestión. Su propósito central es asegurar que todas las tareas concluyan de manera organizada, segura y eficiente, cumpliendo con los requisitos legales y ambientales establecidos, al tiempo que se minimiza cualquier impacto negativo en el entorno circundante.

Este plan abarca una amplia gama de aspectos, tales como la clausura de instalaciones, la liquidación de contratos y acuerdos, la gestión de residuos y desechos, la restauración ambiental de áreas afectadas, así como la reubicación o reinserción del personal, entre otros elementos cruciales.

Si bien el proyecto se centra en las mejoras de los sistemas de abastecimiento de agua potable en el Distrito de Changuinola, no se prevé un cierre o cese de actividad

debido a su naturaleza de funcionamiento continuo. Sin embargo, se proporciona a continuación una descripción del plan de cierre específico para la fase de construcción, ya que esta etapa presenta un inicio y un final, a diferencia de la fase de operación, que solo contempla un inicio, pero no un final definido.

### **Fase de construcción**

El Plan de Cierre se extenderá a todas las áreas que no estén ocupadas por obras y que puedan ser restauradas, abarcando desde las instalaciones temporales de campo hasta los depósitos de materiales y estacionamientos, entre otros aspectos. Una vez retirada toda la infraestructura, se llevará a cabo la recuperación ambiental del área afectada, incluyendo medidas como la revegetación y reforestación, siempre que el diseño del proyecto lo permita. Estas acciones de recuperación estarán sometidas a un seguimiento continuo para garantizar que se logre el objetivo de no dejar ningún impacto ambiental adverso. Además, se implementarán medidas adicionales para asegurar la restauración integral del entorno y la protección a largo plazo de los recursos naturales en la zona afectada.

### **Fase de Operación**

Dada a la naturaleza del proyecto, la cual se centra en la distribución continua de agua potable, no se prevé una fase de abandono a corto ni a mediano plazo. Sin embargo, en el caso de que esta situación llegara a presentarse, la infraestructura podría ser recuperada y reutilizada debido a su función pública, que es satisfacer las necesidades de agua potable de la población. En el eventual escenario de desuso definitivo, se procederá al retiro de todas las infraestructuras del proyecto y se restaurará el área a su condición inicial, asegurando que no quede ningún impacto ambiental negativo. Este proceso se llevará a cabo con especial atención para garantizar la protección del entorno y la preservación de los recursos naturales en la zona afectada.

### 9.9. Costos de la Gestión Ambiental

El costo de la gestión ambiental asciende a USD 36,850.00, tal y como se indica a continuación.

**Tabla 74. Costos de la Gestión Ambiental.**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO ESTIMADO B/.	RESPONSABLE
Plan de manejo ambiental – Incluye: limpieza general y recolección de desechos.	Según Plan	Global	8,000.00	Promotor
Evaluación del Estudio por Ministerio de Ambiente	1	Global	350.00	Promotor
Equipo de seguridad para trabajadores.	1	Global	4,500.00	Promotor
Kit de derrames, Botiquín de primeros auxilios y extintores	1	1-3	4,000.00	Promotor
Señalización indicando zona de trabajo, áreas de peligro y seguridad	4	Global	5,500.00	Promotor
Monitoreo ambiental	1	Global	7,000.00	Promotor
Imprevisto para otros costos de manejo ambiental	1	Global	7,500.00	Promotor

**Fuente:** El Consultor.



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

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

Tabla 73. Lista de Consultores.

NOMBRE DEL CONSULTOR Y REGISTRO	FIRMA	RESPONSABILIDAD
Ofelia Vergara 8-434-907 IRC-013-03/ARC-018-2023		Coordinación del Estudio de Impacto Ambiental. Revisión del Estudio de Impacto Ambiental Participación en el PMA.
Evelyn Romero 1-734-183 DEIA-IRC-061-2022		Descripción del proyecto Identificación de Impactos Ambientales Generación y descripción de las medidas de Mitigación Organización del Estudio de Impacto Ambiental

EMPRESA	REPRESENTANTE LEGAL	REGISTRO	FIRMA
CONSIGA SOLUTIONS, S.A.	Ofelia Vergara	DEIA-ARC No. 072-2022 del 28 de diciembre de 2022	

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.





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I  
PROYECTO: "AMPLIACIÓN, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA  
POTABILIZADORA DE EL SILENCIO Y MEJORAS A LAS REDES INTERNAS DE CHANGUINOLA  
PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"  
PROMOTOR: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES- IDAAN



Tabla 74. Lista Profesionales de Apoyo.

NOMBRE	FIRMA	RESPONSABILIDAD
Álvaro Brizuela PE-6-170		Informe de Prospección Arqueológica



D. ANAYANSY JOVANE CUBILLA  
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá, con  
cédula de identidad personal N° 3-201-226.

**CERTIFICO**

Que dada la certeza de la identidad del(los) sujeto(s)  
que firmó(firmaron) el presente documento, su(s)  
firma(s) es(son) auténtica(s).

**MAY 21 2024**

Panamá,

Testigo

Testigo

Licenciada ANAYANSY JOVANE CUBILLA  
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá



Esta autenticación no  
implica responsabilidad de  
nuestra parte, en cuanto al  
contenido del documento.

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**TRIBUNAL ELECTORAL**

**Ofelia Del Carmen**  
**Vergara Franco**

P  
A  
N  
A  
M  
A



**8-434-907**

NOMBRE USUAL:  
FECHA DE NACIMIENTO: 31-JUL-1973  
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ  
SEXO: F      DONANTE      TIPO DE SANGRE: O+  
EXPEDIDA: 04-SEP-2019      EXPIRA: 04-SEP-2029



*Ofelia del C. Vergara Franco*

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**TRIBUNAL ELECTORAL**

**Evelyn Stephanie**  
**Romero Montiel**

15-AUG-1994



NOMBRE USUAL:

FECHA DE NACIMIENTO: 15-AGO-1994

LUGAR DE NACIMIENTO: BOCAS DEL TORO, CHARQUINOLA

SEXO: F

TIPO DE SANGRE:

EXPEDIDA: 01-FEB-2019

EXPIRA: 01-FEB-2029

**1-734-183**





**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**TRIBUNAL ELECTORAL**

**Alvaro Martin**  
**Brizuela Casimir**

NOMBRE USUAL:  
FECHA DE NACIMIENTO: 16-SEP-1967  
LUGAR DE NACIMIENTO: MEXICO  
SEXO: M      DONANTE      TIPO DE SANGRE: A+  
EXPEDIDA: 24-JUN-2022      EXPIRA: 30-ENE-2030



**PE-6-170**



A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A'.

## **12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En esta sección, se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis realizado en el marco del proyecto "AMPLIACIÓN, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE EL SILENCIO Y MEJORAS A LAS REDES INTERNAS DE CHANGUINOLA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO".

### **12.1. Conclusiones**

El proyecto "AMPLIACIÓN, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE EL SILENCIO Y MEJORAS A LAS REDES INTERNAS DE CHANGUINOLA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO" resalta la importancia crítica en la intervención a beneficio de la comunidad de Changuinola y sus alrededores. Aunque los impactos ambientales identificados durante el análisis no se consideran significativos, es crucial profundizar en la comprensión de cómo este proyecto aborda y mitiga los riesgos asociados con la gestión del agua y su impacto en la salud pública y el medio ambiente local.

La necesidad de mejorar el suministro de agua potable en Changuinola es innegable. La planta potabilizadora existente, así como las redes internas, requieren una actualización y expansión para satisfacer las demandas de una población en crecimiento y garantizar un suministro constante y seguro de agua potable. La falta de acceso a agua potable de calidad conlleva riesgos significativos para la salud de la población, incluyendo enfermedades transmitidas por el agua y por vectores, como las enfermedades gastrointestinales y las enfermedades transmitidas por mosquitos, como el dengue y el Zika.

Al mejorar la infraestructura de tratamiento y distribución de agua, este proyecto no solo tiene el potencial de reducir la incidencia de enfermedades relacionadas con el agua, sino que también contribuye al desarrollo económico y social de la región. Un suministro confiable de agua potable es fundamental para el bienestar de la comunidad y para impulsar actividades económicas como la agricultura, la industria

y el turismo. Además, al abordar la gestión adecuada del agua, se puede minimizar el impacto ambiental negativo, como la contaminación de fuentes de agua y la degradación de ecosistemas acuáticos.

En última instancia, el proyecto de ampliación, rehabilitación, operación y mantenimiento de la planta potabilizadora y las redes internas de Changuinola representa una inversión en el futuro sostenible de la región. Al garantizar un acceso seguro y confiable al agua potable, se sientan las bases para una comunidad más saludable, próspera y resiliente ante los desafíos ambientales y de salud pública. Es fundamental que este proyecto se implemente con una sólida estrategia de monitoreo y evaluación para garantizar su efectividad a largo plazo y su cumplimiento con los estándares ambientales y de salud establecidos.

## 12.2. Recomendaciones

- Monitoreo continuo del agua: Establecer un sistema de monitoreo regular de la calidad del agua, tanto en la entrada como en la salida de la planta potabilizadora, para garantizar que cumpla con los estándares de potabilidad establecidos por las autoridades sanitarias.
- Mantenimiento preventivo: Establecer un plan de mantenimiento preventivo para la planta potabilizadora y las redes internas, con el fin de garantizar su operación continua y eficiente a lo largo del tiempo. Esto incluye la capacitación del personal responsable del mantenimiento y la adquisición de equipos de repuesto.
- Gestión de residuos y efluentes: Implementar medidas para la gestión adecuada de los residuos generados durante el proceso de potabilización del agua, así como para el tratamiento de los efluentes generados por la planta, con el objetivo de minimizar su impacto ambiental en los cuerpos de agua circundantes.
- Participación comunitaria: Fomentar la participación activa de la comunidad en la planificación, implementación y monitoreo del proyecto, a través de la

creación de comités locales o grupos de trabajo que involucren a representantes de diferentes sectores de la sociedad.

- Adaptabilidad ante cambios climáticos: Considerar la posible variabilidad climática y los impactos del cambio climático en la disponibilidad y calidad del agua, e incorporar medidas de adaptación en el diseño y la operación de la planta potabilizadora y las redes internas.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ. 2023 – Censo Nacional de Población y Vivienda. Dirección de Estadísticas y Censo. Año 2023.

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 la ley 41 de 1998, sobre el proceso de evaluación de impacto ambiental

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 DE GABINETE N°252, DE 30 DE DICIEMBRE DE 1971 - “Por la cual se crea el Código de Trabajo”.

DECRETO EJECUTIVO N°279, DE 14 DE NOVIEMBRE DE 2006, “Por el cual se reglamenta la Ley N°26 de 29 de enero de 1996, reformada por el Decreto Ley N° 10 de 22 de febrero de 2006, que reorganiza la estructura y atribuciones del Ente Regulador de los Servicios Públicos”

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 N°143, DE 29 DE SEPTIEMBRE DE 2006, “Por el cual se adopta el Texto Único de la Ley N°26 de 29 de enero de 1996, adicionada y modificada por el Decreto Ley N°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"

DECRETO EJECUTIVO NO. 5, DE 4 DE FEBRERO DE 2009, "Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas.

LEY N°.77, DE 38 DICIEMBRE DE 2001 – “Que reorganiza y moderniza el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales y dicta otras disposiciones”.

LEY N°6, DE 01 DE FEBRERO DE 2006 - “Que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones”.

LEY N°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 N°41 DE 1 DE JULIO DE 1998 – “General de Ambiente de la República de Panamá”.

LEY N°1 DE 3 DE FEBRERO DE 1994 - “Por la cual se dicta la Legislación Forestal de la República”.

LEY N°14 DE 1977 - “Que aprueba el Convenio sobre Tráfico de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES)”.

LEY N°14 DE 5 DE MAYO DE 1982 - “Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación, Según el primer artículo de esta disposición”.

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.

MIAMBIENTE. Atlas Ambiental de la República de Panamá. 2010.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS. 2002 - Dirección Nacional de Administración de Contratos. Especificaciones Ambientales. MOP. Panamá.

OSORIO, MANUEL 1979 - Diccionario de Ciencias Jurídicas, Políticas y Sociales. Editorial Heliastra, S.R.L., Buenos Aires.

PNUD. (2010). Atlas de Desarrollo Humano y Objetivos del milenio.

REGLAMENTO TÉCNICO DGNTI-COPANIT 35 – 2000 Agua, descarga de Efluentes Líquidos directamente a cuerpos y masas de agua Superficiales y Subterráneas

REGLAMENTO TÉCNICO DGNTI-COPANIT 39-2000 Agua, descarga de Efluentes Líquidos directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales.

RESOLUCIÓN N°AG – 0051 DE 2008 – “Que aprueba la Lista Nacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna”.