

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

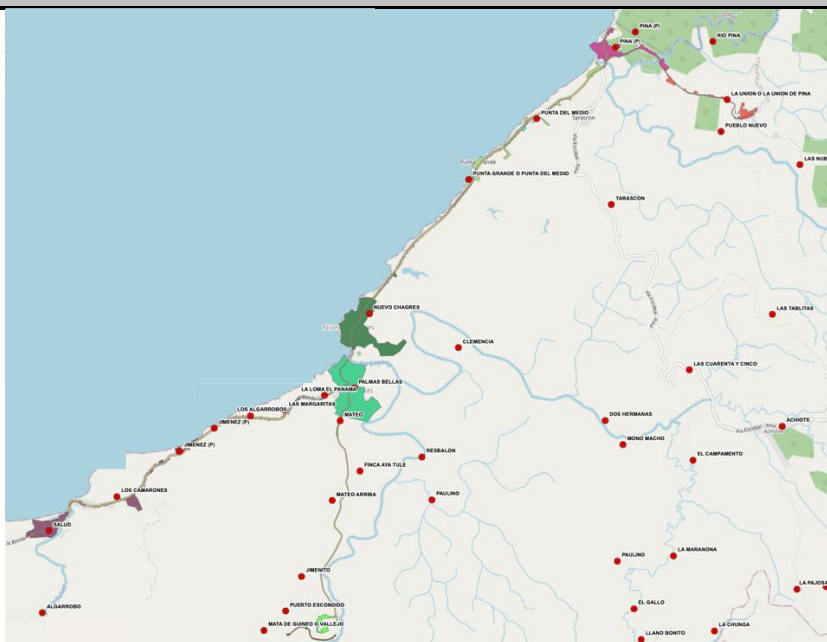
### PROYECTO:

***NUEVO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS  
COMUNIDADES DE PALMAS BELLAS, NUEVO CHAGRES, SALUD Y PIÑA –  
COSTA ABAJO DE COLÓN***

***CORREGIMIENTO PALMAS BELLAS, NUEVO CHAGRES, SALUD Y  
PIÑA, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN***

### PROMOTOR:

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



**CONSULTORES AMBIENTALES  
ROSA LUQUE (IRC-043-2009)  
INGRIS CHAVARRÍA (IRC-097-2009)**

**ABRIL, 2023**

## 1. Índice

<b>1. Índice.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Índice de Tablas .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Resumen Ejecutivo.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Datos generales del promotor, que incluya: a) persona a contactar, b) números de teléfono, c) correo electrónico, d) página web, e) nombre y registro de consultor. ....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. Una breve descripción del proyecto, obra o actividad: área a desarrollar, presupuesto aproximado. ....</b>	<b>9</b>
<b>2.3. Una síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad.....</b>	<b>10</b>
<b>2.4. La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad. ....</b>	<b>15</b>
<b>2.5. Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad.....</b>	<b>15</b>
<b>2.6. Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado. ....</b>	<b>22</b>
<b>2.7. Descripción del Plan de Participación Pública realizado. ....</b>	<b>30</b>
<b>2.8. Las fuentes de información utilizadas (bibliografía). ....</b>	<b>31</b>
<b>3. Introducción .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1. Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado.....</b>	<b>34</b>
<b>3.2. Categorización: justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental. ....</b>	<b>35</b>
<b>4. Información General.....</b>	<b>44</b>
<b>4.1. Información sobre el promotor (persona Natural o Jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de propiedad, contrato y otros. ....</b>	<b>44</b>
<b>4.2. Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación.....</b>	<b>46</b>
<b>5. Descripción del proyecto, obra o actividad. ....</b>	<b>47</b>
<b>5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación. ....</b>	<b>51</b>
<b>5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.....</b>	<b>53</b>
<b>5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad. ....</b>	<b>58</b>
<b>5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad. ....</b>	<b>63</b>
5.4.1. Planificación.....	64

5.4.2.	Construcción/ejecución .....	65
5.4.3.	Operación .....	84
5.4.4.	Abandono .....	85
5.4.5.	Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase .....	87
<b>5.5.</b>	<b>Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar. ....</b>	<b>88</b>
5.5.1.	Infraestructura a desarrollar .....	88
5.5.2.	Equipo por utilizar.....	94
<b>5.6.</b>	<b>Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación. ....</b>	<b>95</b>
5.6.1.	Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros.) .....	96
5.6.2.	Mano de obra (Durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados.....	97
<b>5.7.</b>	<b>Manejo y disposición de desechos en todas las fases. ....</b>	<b>98</b>
5.7.1.	Sólidos.....	98
5.7.2.	Líquidos .....	99
5.7.3.	Gaseosos.....	100
5.7.4.	Peligrosos .....	101
<b>5.8.</b>	<b>Concordancia con el Plan de uso de suelo.....</b>	<b>102</b>
<b>5.9.</b>	<b>Monto Global de la inversión .....</b>	<b>103</b>
<b>6.</b>	<b>Descripción del Ambiente Físico.....</b>	<b>104</b>
<b>6.1.</b>	<b>Formaciones Geológicas Regionales .....</b>	<b>105</b>
6.1.2.	Unidades geológicas locales.....	105
<b>6.3.</b>	<b>Caracterización del suelo.....</b>	<b>106</b>
6.3.1.	La descripción del uso del suelo .....	107
6.3.2.	Deslinde de la propiedad.....	107
6.3.3.	Capacidad de uso y de aptitud.....	109
<b>6.4.</b>	<b>Topografía.....</b>	<b>110</b>
6.4.1.	Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000. ....	111
<b>6.5.</b>	<b>Clima.....</b>	<b>111</b>
<b>6.6.</b>	<b>Hidrología .....</b>	<b>113</b>
6.6.1.	Calidad de aguas superficiales .....	114
6.6.2.	Aguas subterráneas.....	119
<b>6.7.</b>	<b>Calidad de aire .....</b>	<b>120</b>
6.7.1.	Ruido .....	120
6.7.2.	Olores .....	121
<b>6.8.</b>	<b>Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área.</b>	<b>121</b>
<b>6.9.</b>	<b>Identificación de los sitios propensos a inundaciones.....</b>	<b>123</b>
<b>6.10.</b>	<b>Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos .....</b>	<b>123</b>
<b>7.</b>	<b>Descripción del Ambiente Biológico .....</b>	<b>125</b>
<b>7.1.</b>	<b>Características de la Flora.....</b>	<b>125</b>

7.1.1.	Caracterización Vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente).....	128
7.1.2.	Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción. ...	135
7.1.3.	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000. ....	137
<b>7.2.</b>	<b>Características de la Fauna .....</b>	<b>137</b>
7.2.1.	Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción. ....	150
<b>7.3.</b>	<b>Ecosistemas frágiles.....</b>	<b>152</b>
7.3.1.	Representatividad de los ecosistemas.....	153
<b>8.</b>	<b>Descripción del Ambiente Socioeconómico .....</b>	<b>154</b>
<b>8.1.</b>	<b>Uso actual de la tierra en sitios colindantes .....</b>	<b>155</b>
<b>8.2.</b>	<b>Características de la población (nivel cultural y educativo).....</b>	<b>156</b>
8.2.1.	Índices demográficos, sociales y económicos .....	158
8.2.3.	Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas .....	161
8.2.4.	Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas .....	162
<b>8.3.</b>	<b>Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (A través del plan de participación ciudadana).....</b>	<b>166</b>
<b>8.4.</b>	<b>Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados .....</b>	<b>212</b>
<b>8.5.</b>	<b>Descripción del Paisaje.....</b>	<b>215</b>
<b>9.</b>	<b>Identificación de impactos ambientales y sociales específicos. ....</b>	<b>217</b>
<b>9.1.</b>	<b>Análisis de situación ambiental previa (línea base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.....</b>	<b>218</b>
<b>9.2.</b>	<b>Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros.....</b>	<b>221</b>
<b>9.3.</b>	<b>Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas y c) las características ambientales del área de influencia involucrada. ....</b>	<b>239</b>
a.	Metodologías usadas en función de la naturaleza de acción emprendida .....	239
b.	Metodologías usadas en función de las variables ambientales afectadas .....	239
c.	Metodologías usadas en función de las características ambientales del área de influencia involucrada .....	240
<b>9.4.</b>	<b>Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.....</b>	<b>240</b>
<b>10.0</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....</b>	<b>243</b>
<b>10.1</b>	<b>Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental .....</b>	<b>244</b>
<b>10.2</b>	<b>Ente responsable de la ejecución de las medidas .....</b>	<b>259</b>
<b>10.3</b>	<b>Monitoreo .....</b>	<b>259</b>
<b>10.4.</b>	<b>Cronograma de ejecución.....</b>	<b>262</b>



10.5. Plan de Participación Ciudadana .....	262
10.6. Plan de Prevención de riesgos .....	263
10.7 Plan de rescate y reubicación de fauna y flora .....	273
10.8. Plan de Educación ambiental .....	278
10.9. Plan de Contingencia .....	281
10.10. Plan de recuperación ambiental y de abandono .....	287
10.11 Costos de la gestión ambiental.....	288
<b>11.0 Ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo beneficio final.....</b>	<b>291</b>
11.1. Valoración Monetaria del impacto ambiental .....	295
11.2. Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales .....	303
11.3. Cálculos del VAN.....	306
<b>12.0 Lista de profesionales que participaron en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, firmas y responsabilidades. ....</b>	<b>310</b>
12.1 Firmas debidamente notariadas .....	310
12.2 Número de registro de consultores .....	310
<b>13.0 Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>311</b>
<b>14.0 Bibliografía.....</b>	<b>313</b>
<b>15.0 Anexos .....</b>	<b>315</b>

### 1.1. Índice de Tablas

<b>Tabla N°1. Datos de Contacto .....</b>	<b>8</b>
<b>Tabla N°2. Criterios para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental. ....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla N°3. Cantidad de Factores ambientales en cada criterio para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental. ....</b>	<b>42</b>
<b>Tabla N°4. Análisis de criterios para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla N°5. Certificaciones de Propiedad.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla N°6. Coordenadas de Toma de Agua Cruda y EBAT (Datum WGS 84) .....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla N°7. Coordenadas Área de PTAP, Tanque de almacenamiento de agua de 2000,000 gls caminos de acceso y edificio de control (Datum WGS 84).....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla N°8. Coordenadas Tanque de Agua -Palmas Bellas (Datum WGS 84) .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla N°9. Coordenadas Tanque de Agua y EBAT – Las Playas (Datum WGS 84) .</b>	<b>56</b>
<b>Tabla N°10. Coordenadas Tanque de Agua – Nuevo Chagres (Datum WGS 84).....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla N°11. Coordenadas Tanque de Agua – Salud (Datum WGS 84) .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla N°12. Coordenadas Tanque y Estación de Bombeo –Piña y Unión Piña (Datum WGS 84).....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla N°13. Coordenadas Tanque – Unión de Piña (Datum WGS 84) .....</b>	<b>57</b>

<b>Tabla N°14</b> <i>Coordenadas de Servidumbre (Líneas de conducción)</i> .....	57
<b>Tabla N°15</b> <i>Coordenadas de Líneas de distribución (Datum WGS 84).</i> .....	57
<b>Tabla N°16.</b> <i>Detalle de las Infraestructuras a Desarrollar</i> .....	88
<b>Tabla N°17.</b> <i>Equipos por utilizar en el proyecto.</i> .....	94
<b>Tabla N°18.</b> <i>Insumos por utilizar en el proyecto.</i> .....	95
<b>Tabla N°19.</b> <i>Proyecciones de generación de desechos durante la construcción</i> .....	102
<b>Tabla N°20.</b> <i>Deslinde de Propiedad</i> .....	107
<b>Tabla N°22.</b> <i>Topografía en las áreas del proyecto</i> .....	110
<b>Tabla N°22.</b> <i>Resultado de Mediciones en Río Lagarto.</i> .....	115
<b>Tabla N°23.</b> <i>Resultado de Mediciones en Quebrada sobre Puente de Madera (Río Mateo).</i> .....	115
<b>Tabla N°24.</b> <i>Resultado de Mediciones en Punto Muestreo #3 (Río Mateo).</i> .....	115
<b>Tabla N°25.</b> <i>Resultado de Mediciones en Punto Muestreo #4 (Río Mateo).</i> .....	116
<b>Tabla N°26.</b> <i>Resultado de Mediciones en Río Mateo.</i> .....	116
<b>Tabla N°27.</b> <i>Resultado de Mediciones Calidad de Aire Ambiental</i> .....	120
<b>Tabla N°28.</b> <i>Medición de Ruido Ambiental.</i> .....	120
<b>Tabla N°29.</b> <i>Superficie estimada por Sitio y tipo de estructura encontrada ribera Oeste del Río Bayano</i> .....	127
<b>Tabla N°30.</b> <i>Tipo de Vegetación según Sitios de Obra Propuesta</i> .....	127
<b>Tabla N°31.</b> <i>Inventario forestal según sitio de evaluación con coordenadas.</i> .....	130
<b>Tabla N°32.</b> <i>Especies evidenciadas en servidumbres que requieren posible tala....</i>	132
<b>Tabla N°33.</b> <i>Especies y familias registradas</i> .....	134
<b>Tabla N°34.</b> <i>Especies nativas, endémicas y exóticas registradas</i> .....	135
<b>Tabla N°35.</b> <i>Especies protegidas</i> .....	136
<b>Tabla N°36.</b> <i>Coordenadas de los sitios de trampeos realizados</i> .....	143
<b>Tabla N°37.</b> <i>Avifauna encontrada en el área</i> .....	144
<b>Tabla N°38.</b> <i>Mamíferos reportados en el área.</i> .....	145
<b>Tabla N°39.</b> <i>Reptiles y anfibios reportados en el área</i> .....	147
<b>Tabla N°40.</b> <i>Insectos reportados en el área</i> .....	148
<b>Tabla N°41.</b> <i>Fauna ictiológica reportada</i> .....	149
<b>Tabla N°42.</b> <i>Especies amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción</i> .....	151
<b>Tabla N°43.</b> <i>Superficie, población y densidad de población en la república, según provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento: Censos de 1990 a 2010.</i> ....	158
<b>Tabla N°44.</b> <i>Principales Indicadores Socio demográficos y económico del distrito de Chagres y Corregimiento.</i> .....	159
<b>Tabla N°45.</b> <i>Principales indicadores sociodemográficos y económicos de la población del Distrito de Chagres, corregimiento de Nuevo Chagres, Palmas Bellas, Piña y Salud.</i> .....	160
<b>Tabla N°46.</b> <i>Características de las viviendas particulares ocupadas dentro del área de influencia del proyecto.</i> .....	161
<b>Tabla N°47.</b> <i>Condición de la Población De 10 Años y más, Según Provincia, Sexo y Grupos de Edad: Censo 2010.</i> .....	162
<b>Tabla N°48.</b> <i>Actores claves entrevistados y función en la comunidad.</i> .....	167
<b>Tabla N°49.</b> <i>Listado de entrevistados según lugar poblado.</i> .....	170
<b>Tabla N°50.</b> <i>Coordenadas de los Sondeos Arqueológicos realizados.</i> .....	214

<b>Tabla N°51.</b> Descripción del paisaje en las áreas del proyecto .....	215
<b>Tabla N°52.</b> Relación Línea Base-Transformaciones ambientales esperadas.....	218
<b>Tabla N°53.</b> Matriz de Impactos Ambientales generados por las actividades del proyecto- Etapa de Construcción.....	222
<b>Tabla N°54.</b> Matriz de Impactos Ambientales generados por las actividades del proyecto- Etapa de operación .....	224
<b>Tabla N°55.</b> Descripción de Criterios de valoración de impactos a continuación. .	233
<b>Tabla N°56.</b> Escala y clasificación del Impacto. ....	235
<b>Tabla N°57.</b> Matriz de ponderación de impactos-Etapa de construcción del proyecto. .....	236
<b>Tabla N°58.</b> Matriz de ponderación de impactos-Etapa Operación del proyecto. ..	238
<b>Tabla N°59.</b> Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto – Etapa de Construcción .....	245
<b>Tabla N°60.</b> Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto-Etapa de Operación.	257
<b>Tabla N°61.</b> Plan de Monitoreo .....	260
<b>Tabla N°62.</b> Plan de Participación Ciudadana .....	263
<b>Tabla N°63.</b> Actividades y Riesgos asociados. ....	265
<b>Tabla N°64.</b> Plan de Prevención de Riesgos. ....	269
<b>Tabla N°65.</b> Programa de Educación Ambiental .....	279
<b>Tabla N°66.</b> Programa de Educación Ambiental .....	284
<b>Tabla N°67.</b> Accciones de contingencia ante los riesgos identificados. ....	285
<b>Tabla N°68.</b> Desglose de los costos de las medidas de mitigación. ....	289
<b>Tabla N°69.</b> Escala y clasificación del Impacto. ....	295
<b>Tabla N°70.</b> Matriz de ponderación de impactos-Etapa de construcción del proyecto. .....	295
<b>Tabla N°71.</b> Matriz de ponderación de impactos-Etapa Operación del proyecto. ..	296
<b>Tabla N°72. FLUJO DE FONDOS</b> .....	307

## 2. Resumen Ejecutivo

Se pretende desarrollar el proyecto denominado *Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña – Costa Abajo de Colón*, donde se contemplan actividades de rehabilitación y adecuación al sistema de distribución de agua para consumo humano, líneas de conducción e aducción, construcción de Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), Estación de Bombeo y Toma de Agua Cruda en el Río Lagarto, Camino de acceso donde se ubicarán las obras de toma de agua, Estación de Bombeo de Agua Cruda (EBAC), Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) y tanque de almacenamiento de Agua de 200,000 gls, Rehabilitación y construcción de tanques de almacenamiento de agua en las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Las Playas, Salud, Piña y Unión de Piña y Construcción de Estación de Bombeo en Las Playas y Piña . El referente Estudio de Impacto Ambiental categoría II ha sido elaborado siguiendo los lineamientos establecidos por el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y el Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011, que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009. A continuación, en los siguientes subpuntos que conforman el resumen ejecutivo se describe la información general del Promotor, localización del proyecto, breve descripción del proyecto, resumen de la línea base física, biológica y social, descripción de impactos ambientales, extracto de las medidas de mitigación, descripción de las medidas de mitigación, descripción de la participación ciudadana, entre otras informaciones.

- 2.1. Datos generales del promotor, que incluya: a) persona a contactar, b) números de teléfono, c) correo electrónico, d) página web, e) nombre y registro de consultor.

**Tabla N°1. Datos de Contacto**

<b>Promotor</b>	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)
<b>Persona a Contactar</b>	Lcda. Mariela Barrera
<b>Número de teléfono</b>	504-4157/6651-4418
<b>Correo electrónico</b>	mbarrera@idaan.gob.pa
<b>Página web</b>	www.idaan.gob.pa
<b>Nombre y registro del consultor</b>	Rosa Luque IRC-043-2009 Ingris Chavarría IRC-097-2009

***Fuente: Equipo de Consultores***

**2.2. Una breve descripción del proyecto, obra o actividad: área a desarrollar, presupuesto aproximado.**

El proyecto denominado ***Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña – Costa Abajo de Colón***, provincia de Colón, consiste en construir una toma de agua cruda sobre el río Lagarto, con una capacidad de captación de 0.116 m<sup>3</sup> /s, tipo galería de infiltración con sistema de lavado agua aire, conformación de fondo y construcción de dique de contención; Construir una estación de bombeo de agua cruda que elevará el agua hasta el sitio de implantación, donde se construirá un primer módulo de planta potabilizadora con la capacidad de tratar un caudal de 0.0306 m<sup>3</sup> /s (700,000.00 GPD), un tanque de almacenamiento con capacidad máxima de 200,000 galones, desde el cual se abastecerán cada tanque existente en las comunidades beneficiarias (tanques de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Punta del Medio, Piña y Unión de Piña), así como un Edificio de Control (administración, laboratorio, almacenamiento y dosificación de químicos), edificios complementarios, obras complementarias, áreas verdes y cerca perimetral.

Para el acceso tanto de la futura planta potabilizadora como de la captación de agua cruda y estación de bombeo se construirán vías de acceso; en el caso de la vía de acceso a la planta potabilizadora esta se construirá de carpeta asfáltica con cunetas y drenajes de concreto; para la toma de agua cruda y estación de bombeo la vía será de material selecto, con cunetas y drenajes de concreto para la desviación de escorrentía.

Construcción de líneas de conducción desde el tanque de almacenamiento de la planta potabilizadora hasta los tanques existentes en las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y hasta la estación de bombeo de la Playa.

Construcción de tendido eléctrico aéreo trifásico del punto de entrega en Palmas Bellas hasta el sitio de emplazamiento de las infraestructuras de Estación de Bombeo y Planta Potabilizadora. Así como la extensión de la línea primaria a las nuevas estaciones de bombeo (La Playa y Piña). Extender la red matriz o principal desde Nuevo Chagres hasta un punto en donde se construye una nueva estación de bombeo que elevará el fluido a un nuevo tanque de 25,000 galones a construir entre Piña y Punta del Medio. Construir un tanque de almacenamiento de estructura de concreto (Tanque La Playa),

elevado sobre la cota de suelo 10.00 metros, sobre torres de concreto; con capacidad de 25,000 galones; equipado con toda su plomería, controles generales, controles de llenado y parada; válvulas con sus cajas y tapas de concreto, e interconexión a la red de distribución. Construir una estación de bombeo de agua que albergue las unidades de bombas que eleven el agua a los tanques de Piña y al tanque de la Playa. Construir una línea de impulsión de la nueva estación de bombeo hasta el tanque de las playas, en tubería de PVC-SDR-17. Esta línea será provista de válvulas de aire, válvulas de limpieza y los accesorios necesarios para garantizar el funcionamiento.

Construir en cada comunidad (Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Punta del Medio, Piña y Unión de Piña) una red de distribución balanceada hidráulicamente, partiendo del tanque o de los tanques de almacenamiento existentes o nuevos tanques; construcción de mejoras civiles e hidráulicas en cada uno de los tanques existentes; instalar macro medidores a la salida de cada tanque y micromedidores en cada una de las viviendas en cada una de las comunidades.

Construcción de conexiones domiciliarias completas para todas las casas que serán beneficiadas con el proyecto (cajas metálicas, medidores, collarín, tubería flexible de cobre, tubería de PVC SDR-13.5, llave de paso y cualquier otro elemento para el buen funcionamiento de este elemento.

Suministro e instalación de válvulas y cajas de concreto para la optimización y control de la red hidráulica, Válvulas de aires y de limpiezas según se marque en los planos.

El presupuesto estimado para la ejecución del proyecto asciende a **B/. 20,526,249.98 (Veinte Millones Quinientos Veintiseis Mil Doscientos Cuarenta y Nueve balboas con 98/100).**

### 2.3. Una síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad.

El área de influencia (AI) del proyecto corresponde al espacio donde se manifiestan los impactos ambientales, presentes y potenciales a ser generados como consecuencia del desarrollo de las actividades del proyecto. Se definen a continuación el Área de influencia Directa (AID) y el Área de Influencia Indirecta (AII).

- Área de Influencia Directa (AID): Se definen como todas las áreas de construcción y usos definidas para las actividades propias del proyecto. El área de influencia directa se ha determinado en base a las características físicas, bióticas,

socioeconómicas y culturales susceptibles de impacto por el desarrollo cada una de las actividades del proyecto. Está conformada por los siguientes componentes especiales del proyecto:

1. Construcción de Toma de agua cruda, Estación de Bombeo de agua cruda, Estaciones de bombeo, Edificio de Control y Edificios complementarios de la PTAP, Planta Potabilizadora, Tanques de Almacenamiento de agua, redes de distribución, líneas de conducción e impulsión, Sistema eléctrico trifásico para la alimentación eléctrica para la EBAC y PTAP, Construcción de Sistema Electromecánico y Eléctrico para Las Estaciones de Bombeo.
1. Sitios de obras provisionales o auxiliares del proyecto (campamento y patio).

El AID es, como lo indica su definición en el DE 123, el “área en la cual se pueden dar impactos directos de las acciones de un proyecto”. Cabe recalcar que la eliminación de vegetación no se realiza en la totalidad del AID, sino solamente en las áreas que por el diseño sea necesario afectar, ya sea por tala o descapote de la capa vegetal.

- Área de Influencia Indirecta (AII): Se define como el área afectada en el mediano y largo plazo de manera indirecta. Se considera como aquella zona donde los impactos potenciales tienen menos probabilidad de ocurrencia o son de menor intensidad. Como área de influencia indirecta se estableció áreas que se encuentran más cercanas al área de influencia directa del proyecto, entre las cuales tenemos: Caminos de acceso no inmediatos hacia los sitios del proyecto y que actualmente son utilizados por la comunidad en general y serán utilizadas para llevar todo el equipo al sitio de proyecto.
  1. Áreas inmediatamente colindantes a los sitios de donde será desarrollado el Proyecto y las obras provisionales o auxiliares del proyecto.

A continuación breve descripción de las características del área:

#### **Factor Físico**

Para la caracterización física de la zona del proyecto se pasa a describir los siguientes aspectos:

- **Geología**



La geología de la región se describe principalmente considerando la ubicación del Proyecto. La formación donde se ubica el proyecto corresponde al Terciario que pertenece al grupo Caimito y Gatún cuya composición litológica está compuesta por arenisca maciza (de grano fino), arenisca tobácea, lutita tobácea, caliza foraminífera, areniscas, tobas, conglomerados, arcillita arenosa. La actividad volcánica “Valle de Antón” influyó en la vertiente del Atlántico y el Pacífico, lo cual se comprueba por la presencia de tobas; También ayudaron los procesos químicos y físicos en la formación de las rocas sedimentarias del área las cuales son responsables de la conformación litológica del lugar.

- **Suelo**

Las áreas de impacto directo e influencia indirecta del proyecto se hallan en territorio marino costero del Caribe, dentro de la Región Oriental, o como se le conoce más recientemente, el Gran Darién. El uso de Suelo de estas áreas corresponde a Bosques latifoliado mixto secundario, Pastos (herbazales), Áreas pobladas, Rastrojos y vegetación arbustiva. En el Área de drenaje de la Toma de Agua Cruda de Río Lagarto: según el código de clasificación QSWAT, se identificaron dos tipos de suelo, el primero corresponde a 5113 (23% de arcilla, 29% de limo, 47% de arena, de textura fina, pendiente montañosa) y 5283 (23% de arcilla, 39% de limo, 38% de arena, de textura media, pendiente ondulada montañosa).

- **Hidrología**

El área de desarrollo del proyecto se localiza dentro de la cuenca hidrográfica N° 113, cuenca que abarca los ríos desde Río Indio hasta Río Chagres. El río donde se realizará la toma de agua cruda para el sistema de abastecimiento es el Río Lagarto, donde se han realizado en base a datos de lluvia, cobertura boscosa, red hídrica y otros una serie de datos un estudio para conocer el comportamiento de la Sub-Cuenca del Río Lagarto, ubicado específicamente en la comunidad de Palmas Bellas. El Río Lagarto tiene una longitud de 27,288 km, y una red de 66 cauces entre ríos y quebradas con flujos permanentes o estacionarios que aportan y mantiene el caudal del río Lagarto. La cuenca mantiene altura que van desde los 142 metros en los puntos más altos, y de unos 24 en las zonas más bajas refiriéndose a las áreas donde se ubicará la TAC.

- **Clima**



Según McKay, el sitio presenta un tipo de Clima “Tropical Oceánico con Estación seca corta”, 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.

### **Factor Biológico**

Se realizó un trabajo exhaustivo de campo que permitió levantar muestras de la flora y fauna presente en el AI del proyecto, de manera que la información levantada permitiera caracterizar la flora y fauna presente.

#### ○ **Flora**

Con respecto al recurso vegetal, las superficies estimadas por sitio y tipo de estructuras encontradas son las siguientes: Bosque secundario joven (17.00%), zonas de plantación (22.6%), Bosque mixto secundario intervenido (16.6%), Bosque de galería (4.6%) y gramíneas y árboles aislados (39.2%).

A lo largo del recorrido de la Carretera (servidumbre) en la zona de playas, Carretera hacia Salud y otros caminos, se observan cercas vivas comprendidas principalmente por la especie *Gliricidia sepium*, de *Thrichanthera gigantea* y otras especies. En cuanto a la servidumbre hacia Piña, Unión de Piña, PTAP, detalle de las especies encontradas se detallan en el capítulo 7.

#### ○ **Fauna**

Según las evidencias de campo, esta área específica del proyecto tiene influencia enfocado en el sector agropecuario (ganadería y agricultura). La ganadería es extensiva y de baja productividad, lo que indica que el área ha sido afectada por estas actividades, por lo que no existen áreas boscosas lo suficientemente extensas para sostener una representación razonable de mamíferos en la zona, sin embargo parte del proyecto se ubicará en el área del río Lagarto canal para los especímenes, la cual puede servir de hábitat o tránsito de algunos animales, es posible recalcar la existencia de las siguientes especies: entre las más destacadas; Mamíferos tales como: *Alouatta palliata*, *Sciurus*

*granatensis*, *Lontra longicaudis* , entre los reptiles, se mencionan: *Iguana iguana*, *Ameiva ameiva*; entre los anfibios, se mencionan: *Bufo Marinus*.

#### **Factor Socioeconómico y Cultural**

##### ○ **Social**

El proyecto se ubica en los Corregimientos de **Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña**, Distrito de Chagres, Provincia de Colón, República de Panamá. El **distrito de Chagres** es una de las divisiones que conforma la provincia de Colón, situado en la República de Panamá.

#### **Factor Perceptual**

##### ○ **Paisaje**

El proyecto se ubica dentro de las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Piña y Unión de Piña, donde la principal actividad comercial es la agricultura de subsistencia al igual que tiene potencial turístico, por las playas y reservas forestales. El área de influencia del Proyecto presenta en su mayor parte un paisaje semi-urbano. En la zona se observan viviendas con patios provistos de diversos tipos de vegetación, comercios y lotes baldíos. En relación con el área donde se ubicará la Planta Potabilizadora y la toma de agua en el Río Lagarto, se basa de un sector no poblado en donde se da la existencia de vegetación diversa.

#### **Factor Cultural**

##### ○ **Patrimonio Histórico, Cultural, Arqueológico y Monumentos**

Se realizó una selección previa de sitio a revisar teniendo en cuenta la topografía del lugar, con lo cual las probabilidades de obtener resultados positivos pudiesen aumentar. Un 90% corresponde a lugares previamente alterados o transformados por actividades antrópicas que, a través de las décadas, han consistido en cortes y adecuaciones para carretera o calles, así como la dotación de la actual red de agua entre tanques y líneas de tubería; así como de otro tipo en servidumbres o colindancia entre propiedades privadas y servidumbres. En el sector no poblado, donde se ubicarán la toma y planta de tratamiento de agua potable, se dio con el hallazgo de dos puntos con evidencia arqueológica.

## 2.4. La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad.

El proyecto generará una serie de impactos ambientales negativos y positivos; no se espera que el mismo genere problemas ambientales críticos. No obstante, hay algunos aspectos que se deben considerar, ya que pueden desencadenar en un problema crítico sino se toman las previsiones en el desarrollo del proyecto. Los problemas ambientales más críticos generados por el proyecto son:

- ❖ Alteración de la calidad fisicoquímica del agua debido al aumento de los niveles de partículas suspendidas en los recursos hídricos producto de la erosión y sedimentación.
- ❖ Riesgo de accidentes durante las actividades de construcción.

## 2.5. Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad.

El proyecto generará impactos tanto positivos como negativos; estos se presentarán especialmente en la etapa de construcción del proyecto. La mayoría de los impactos serán puntuales y temporales. La descripción de dichos impactos se presenta a continuación:

### A. Medio Físico.

#### A.1. Componente Ambiental: Aire

- Afectación de la calidad del aire por partículas suspendidas

Durante las actividades constructivas se generarán partículas suspendidas principalmente durante el movimiento de tierra y construcción de infraestructuras.

- Afectación de la calidad del aire por emisión de gases

Durante la fase de construcción los vehículos que transportan el material podrían emitir gases producto de la combustión incompleta. Durante la operación del proyecto, se continuará generando emisiones de gases por el tráfico vehicular y de la Planta eléctrica de respaldo e interruptor de transferencia requerida para la Estación de bombeo de agua cruda y Planta de tratamiento de agua potable (de ser requerida su uso por interrupciones eléctricas).

- Aumento de los Niveles de Ruido y Vibraciones

La utilización de maquinaria y otros equipos durante las diversas actividades del proyecto tienen el potencial de afectar los niveles de ruido en la zona del proyecto, algunos pueden considerarse altos y variables, lo cual puede ocasionar trastornos auditivos y nerviosos si se está expuesto de manera constante a ellos. En la etapa de operación también aumentarán los niveles de ruido por la puesta en marcha de la Planta; sin embargo, el impacto que se identifica es poco significativo. El uso de maquinaria y equipo para diversas actividades del proyecto tienen el potencial de afectar los niveles de vibración en la zona del proyecto. En la etapa de operación, el tráfico permanente de vehículos mantiene cierto grado de vibraciones, aunque bajas.

*A.2. Componente Ambiental: Suelo*

- Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos

Los desechos que se pueden generar producto de los trabajos tanto en construcción como en operación, entre estos está el consumo de alimentos por parte de los trabajadores, pueden generar contaminación si estos son almacenados o ubicados inadecuadamente; así como también los desechos producto de las actividades fisiológicas de los trabajadores.

- Compactación del Suelo

Son los cambios que se pueden producir en el suelo por el tránsito vehicular y equipo pesado durante el movimiento de tierra o remoción de material consolidado.

*A.3. Componente Ambiental: Suelo y Agua*

- Contaminación del suelo por derrame de combustible y sustancias químicas

Durante la fase de construcción y operación existe el riesgo de derrames accidentales de combustibles, aceites u otros derivados de hidrocarburos sobre la superficie de suelo. Los derrames de derivados de hidrocarburos pueden generarse por la falta de mantenimiento rutinarios, desperfectos mecánicos, falta de estructuras de almacenamiento y contención y/o descuido del personal. Así como también, se puede

dar el derrame de sustancias químicas, ya que se mantendrá el almacenamiento de estas para la operación de la Planta.

- Erosión y Aumento en la sedimentación

Durante los procesos constructivos se harán actividades de limpieza y movimiento de tierra, lo cual pudiera generar arrastre y deposición de tierra suelta por acción de la escorrentía superficial a las aguas del río. El desmonte deja desnuda la tierra, exponiéndola a los diversos factores erosivos existentes. Pero es por muy poco tiempo ya que se cubre de nuevo al concluir la estructura de la estación de bombeo y la galería de infiltración.

#### *A.4. Componente ambiental: Agua*

- Alteración de la calidad de agua

El agua podría verse alterada al contaminarse el sitio por grasas o aceites provenientes de la maquinaria y equipo a utilizarse en la obra, así como por la mala disposición de los residuos materiales a utilizar. Este impacto es reversible y puede ser mitigado. Así mismo, durante la etapa de operación, puede verse afectada por la mala disposición de desechos por parte de las personas al momento de realizar los mantenimientos a las áreas requeridas.

- Contaminación del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.

Los desechos que se pueden generar producto de los trabajos, así como también el consumo de alimentos por parte de los trabajadores, pueden generar contaminación si estos son almacenados o ubicados inadecuadamente; Así como también, los desechos productos de las actividades fisiológicas de los trabajadores, por vertidos accidentales de combustibles, aceites, lubricantes, grasas u otros químicos asociados con los trabajos de construcción y operación del proyecto y a causa de potenciales incidentes de los vehículos que ingresan en diversos puntos del proyecto para realizar los correspondientes mantenimientos.

- Uso del Recurso Natural.

Durante la operación del proyecto, se consumirá el agua por parte de las comunidades beneficiadas, sin que esto implique efectos adversos al ambiente. Se trata del uso de un recurso hídrico y el impacto es positivo para las comunidades.

## **B. Medio Biológico**

### *B1. Componente Ambiental: Flora.*

- Pérdida de la cobertura vegetal.

La afectación a la flora se dará producto de la remoción de la vegetación existentes en el área de construcción de Tanques de almacenamiento, estación de bombeo, vías de acceso, Planta potabilizadoras y otros componentes que incluye el proyecto. Es preciso indicar que se realizará la tala y/o poda de las especies estrictamente necesarias, así como también se realizará el trámite correspondiente de indemnización ecológica.

### *B 2. Componente Ambiental: Fauna*

- Perturbación a la fauna acuática

La afectación a esta fauna está generalmente asociada a la intervención humana, en las áreas que ocuparán la instalación de la galería de infiltración (aproximadamente 60 m de intervención y quedará embalsada en la etapa de operación). Por consiguiente, el desplazamiento, de la fauna acuática, se limitará a esta área directamente afectada.

- Perturbación de la fauna silvestre

La remoción de la vegetación existente, la presencia de trabajadores y el aumento en los niveles de ruido producto del uso de la maquinaria y camiones de carga durante los trabajos de construcción perturbarán el entorno natural; lo cual ocasiona el desplazamiento de animales a otras áreas con condiciones aptas para su desarrollo.

- Incremento de la cacería furtiva

Para las obras de construcción, se requerirá de cierta cantidad de personal que permanecerá en el área. La presencia de estos trabajadores podría traer un incremento en la cacería furtiva, ya sea por entretenimiento, por consumo o por temor, por lo que no se descarta la posibilidad de que este impacto pueda llegar a presentarse.

- Pérdida de hábitat

La pérdida de la cobertura vegetal, principalmente boscosa y/o seca, junto con el deterioro de otros elementos físico-naturales o abióticos (aire, suelo, agua), ocasionarán que la fauna que se ubica actualmente en la huella del proyecto se vea desprovista de su hábitat y se desplace a otros sitios aledaños y adecuados para procurar su supervivencia.

### **C. Medio Socioeconómico**

#### *C1. Componente Ambiental. Social*

- Generación de olores molestos

Durante la fase de construcción se generarán diversos tipos de desechos, dentro de los cuales predominan los residuos domésticos; el manejo inadecuado de este tipo de desecho puede generar olores molestos y la proliferación de vectores y alimañas.

- Alteración a la salud de los trabajadores

Debe tenerse presente que, para la ejecución del proyecto, sea en la etapa de construcción, se requiere una cantidad importante de trabajadores que se expondrán a una serie de potenciales riesgos inherentes a una obra civil como esta. Este tipo de actividades bien podrían afectar la salud de los trabajadores. Riesgos sobre la integridad física de los trabajadores, ya que pueden presentarse posibles accidentes laborales, por lo que se cumplirán todas las medidas medioambientales y de seguridad y salud ocupacional para evitar estos accidentes.

- Alteración a los Moradores del área

Se causarán molestias a la población durante la etapa de preparación del sitio por el traslado de materiales, maquinaria y equipo, así como durante la construcción de los tanques ya que se propiciará a la generación de ruidos, la contaminación atmosférica por las emisiones producto de la combustión de los vehículos, que afectan las actividades normales de la población. La construcción del Proyecto generará posibles quejas de las comunidades residentes en el área de influencia de las obras, motivada por las molestias previamente mencionadas. En cuanto el proyecto entre en su etapa de operación, las comunidades se beneficiarán del suministro de agua potable.

- Afectación al tráfico vehicular

Se verá afectado el tráfico vehicular en las áreas donde se realizarán los trabajos de instalación de tuberías, se tomarán las medidas adecuadas y se mantendrá constante comunicación con las comunidades, de manera que estén auentes de las actividades que pueden llegar a afectarles.

## *C2. Componente Ambiental. Económico*

- Generación de empleos

Las actividades generarán empleos directos e indirectos con mayor cantidad durante la etapa de construcción. La contratación de mano de obra local no calificada para realizar diversas tareas en el Proyecto incrementará temporalmente el poder adquisitivo de algunas personas. La mano de obra requerida en la etapa de operación consiste básicamente en el personal que operará la planta que realice los trabajos de mantenimiento.

- Aumento de la economía local

Para la ejecución de la obra se requieren insumos, materiales de construcción y servicios que serán suplidos por el comercio local. La construcción del Proyecto en la región generará expectativas (curiosidad, interés, o aprensiones) en los pobladores localizados en los sitios colindantes. Estas expectativas se relacionan con la contratación de mano de obra, con la calidad de los servicios a ofrecer, pautas de conducta de los que realizarán las diferentes actividades del proyecto y los posibles beneficios que les pueda traer el Proyecto. En la fase de operación se espera que los impactos positivos, producto de la planificación y construcción del proyecto contribuyan al desarrollo de múltiples servicios, dado que el agua en calidad y cantidad constituyen el insumo motor de las actividades de distintos comercios. El aumento de cobertura del servicio de agua potable producirá efectos positivos en el área de influencia, mejorando de esta manera la calidad de vida de las personas.



## **D. Medio Perceptual**

### *D1. Componente Ambiental. Paisaje*

- Cambio en el paisaje natural

El proyecto se ubica dentro de las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Piña y Unión de Piña, donde la principal actividad comercial es la agricultura de subsistencia al igual que tiene potencial turístico, por las playas y reservas forestales. El área de influencia del Proyecto presenta en su mayor parte un paisaje semi-urbano. En la zona se observan viviendas con patios provistos de diversos tipos de vegetación, comercios y lotes baldíos. En relación con el área donde se ubicará la Planta Potabilizadora y la toma de agua en el Río Lagarto, se basa de un sector no poblado en donde se da la existencia de vegetación diversa, la cual se verá afectada parcialmente por la instalación de estas infraestructuras.

## **E. Medio Cultural**

### *E1. Componente Ambiental. Patrimonio Arqueológico*

- Afectación al Patrimonio Arqueológico

Todo tipo de afectación a los recursos arqueológicos es considerado como irreversible ya que estos bienes no son renovables. Las medidas de mitigación propuestas han sido incorporadas dentro de un plan básico de Rescate Arqueológico, cuyo programa contempla diversas actividades de trabajo en campo y gabinete tendientes a documentar lo más ampliamente posible los yacimientos que puedan ser descubiertos. En forma complementaria se considera la necesidad de monitorear el movimiento de tierra (primeras actividades del proyecto) con la finalidad de detectar cualquier hallazgo fortuito de yacimiento.

En el área del proyecto, un 90% corresponde a lugares previamente alterados o transformados por actividades antrópicas que, a través de las décadas, han consistido en cortes y adecuaciones para carretera o calles, así como la dotación de la actual red de agua entre tanques y líneas de tubería; así como de otro tipo en servidumbres o colindancia entre propiedades privadas y servidumbres. En el sector no poblado, donde se ubicarán la toma y planta de tratamiento, se dio con el hallazgo de dos puntos con

evidencia arqueológica en los que será necesario implementar un plan de caracterización, eventual rescate y monitoreo arqueológico.

Durante el desarrollo de la obra, por el hallazgo de restos arqueológicos en el sitio, la empresa Contratista a través del IDAAN, presentará un informe arqueológico que indique si la zona es vulnerable o no a la presencia de estos hallazgos arqueológicos. El mismo contará con análisis de campo y medidas ambientales requeridas. El Promotor del proyecto supervisará el cumplimiento. Es importante destacar, que previo al inicio de obra en las áreas donde se dio el hallazgo arqueológico se presentará el Plan de rescate a la Institución correspondiente.

## 2.6. Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.

En cuanto al Plan de Manejo Ambiental (PMA), éste contiene las acciones, políticas e inversiones necesarias para prevenir, reducir o dar respuesta a los riesgos o impactos ambientales identificados.

Tiene como objetivo proponer acciones para la prevención, mitigación, corrección y compensación para cada uno de los impactos negativos identificados. Esto será realizado mediante el diseño y elaboración de programas conformados por acciones y medidas que lograrán alcanzar el objetivo antes mencionado.

A Continuación, se detallan las medidas de mitigación recomendadas para evitar, atenuar o compensar los impactos identificados:

### ✚ Etapa de Construcción.

#### **Afectación de la calidad del aire por partículas suspendidas**

- Circular los equipos, camiones y otros vehículos dentro del sitio de trabajo donde se estará adecuando el terreno en velocidades moderadas o bajas.
- Mantener la humedad dentro de los sitios en donde se estará construyendo la planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de aguas, estación de bombeo, redes de distribución, líneas de conducción y aducción, para esta actividad se deberá utilizar camiones tipo cisterna con mangueras u otro similar, esta actividad se deberá realizar especialmente sobre las áreas en donde se circule sobre suelos desnudos.
- Velar que se ubiquen lugares adecuados para el almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción.
- Se utilizarán lonas sobre los camiones de carga de tierra y material pétreo para evitar la propagación de polvo por causa del viento.
- Donde se acumule material dentro del área de trabajo, los mismos deberán ser cubiertos, para evitar la dispersión de partículas.

- Dotar a los trabajadores de mascarillas con capacidad de filtrar el polvo y lentes de seguridad, en cumplimiento de las normas de salud ocupacional y seguridad industrial.

- Realizar monitoreo de calidad de aire durante la fase de construcción.

#### **Afectación de la calidad del aire por emisión de gases**

- Aplicar el plan de mantenimiento preventivo y correctivo para cada equipo, vehículo y/o maquinaria que se utilice en el proyecto.
- Apagar el motor de la maquinaria y equipo pesado cuando no esté en uso.
- Mantener en buen estado el equipo utilizado para trabajos menores (compresores, compactadores, generadores eléctricos).
- No se incinerarán desperdicios en el sitio.

#### **Aumento de los niveles de ruido y vibración**

- Siempre que se pueda, los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.
- En sitios donde haya viviendas, entre las ocho de la noche (8:00 p.m.) y las seis de la mañana (6:00 a.m.), no se podrán ejecutar trabajos que generen ruidos mayores de 60 dB.
- Establecer un programa de mantenimiento y sincronización preventiva para todos los vehículos, antes del inicio y periódicamente durante la obra.
- Realizar monitoreo de ruido ambiental durante la construcción.
- Controlar los niveles de ruido y mantenerlos dentro de los patrones establecidos.
- Evitar mantener los motores de la maquinaria y el equipo pesado que se estarán utilizando para la construcción, encendidos durante los periodos de descanso.
- Dotar de tapones de oídos a los trabajadores para minimizar los niveles de ruidos nocivos.

#### **Contaminación del suelo por generación de desechos sólidos y líquidos**

- Los desechos generados serán dispuestos en bolsas plásticas y almacenados en tanques con tapas, para evitar que los animales se acerquen al proyecto en busca de alimentos.
- Colocar tanques de 55 gls. con tapa en cada área de trabajo, en cantidades suficientes y en lugares accesibles para los colaboradores.
- El desecho o material sobrante que no va a ser utilizado deberá ser trasladado al sitio de acopio para luego ser trasladado al vertedero municipal o botadero autorizado, por lo menos dos veces por semana.
- Identificar claramente los recipientes que serán utilizados para desechos sólidos y desechos provenientes de hidrocarburos.
- Gestionar los permisos necesarios ante las autoridades locales para la disposición final los desechos sólidos.
- Capacitar al personal en el manejo de desechos orgánicos.
- Vigilar que no sean vertidas aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo, de modo que puedan escurrir y llegar al cuerpo de agua.
- Supervisar que no sean vertidas aguas negras ni arrojar residuos sólidos al cuerpo de agua y suelo.

#### **Compactación del suelo**

- Evitar la compactación de suelos aledaños al sitio de obras.

- Remover la vegetación requerida y delimitada, particularmente a lo largo del trayecto en servidumbres hídricas o en zonas próximas a la ribera del río o quebradas.
- Restaurar los sitios o áreas que han sido intervenidos temporalmente (Recuperación del suelo, siembra de grama y/o árboles y regeneración natural).

#### **Contaminación del suelo por derrame de combustible**

- Establecer un programa de control permanente de mantenimiento del equipo rodante, maquinaria y equipo pesado que sean utilizados, de modo que no se produzcan fugas o pérdidas de combustible o lubricantes.
- Se deberá contar con dispositivos para la recolección inmediata de los mismos, tales como: paños de absorción, arena, aserrín u otros mecanismos similares.
- Capacitar al personal en el manejo adecuado de hidrocarburos y sus desechos.
- En caso de producirse derrames accidentales sobre el suelo, en función a su magnitud, se removerán de inmediato los suelos afectados y serán depositados en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes.
- Presentar evidencias de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los desechos peligrosos y contaminantes a través de un gestor autorizado.
- Contar con un Plan de Contingencia, en caso de presentarse un derrame de hidrocarburos.
- Cumplir con la Resolución N°DM 0427-2021 del 11 de agosto de 2021. Por la cual se establece el Procedimiento para Comunicar la Ocurrencia de Incidentes y/o accidentes.

#### **Erosión y Aumento de la sedimentación**

- Acumular y conservar la capa de suelo orgánico que será removido para utilizarla posteriormente. Evitar que la misma sea acumulada cerca de drenajes pluviales y superficiales.
- Colocar trampas de retención o estructuras que faciliten la retención del suelo en el sitio donde se instalará la galería de infiltración y la estación de bombeo de agua cruda, para evitar el riesgo de arrastre de suelo, así como de otros objetos sólidos hacia el cauce del cuerpo de agua.
- En caso de que se observe en el sitio donde se estará instalando la galería de infiltración y la estación de bombeo de agua cruda la aparición de surcos, en donde el arrastre de material del suelo presente mayores magnitudes, el contratista deberá colocar un tipo de cobertura (sacos de arena, pacas, construcción de barreras, etc.), que funja como barreras temporales evitando o disminuyendo la erosión de los suelos desnudos.
- Realizar revegetación de las áreas y mantener el bosque de galería del cuerpo de agua.
- Ejecutar Plan de control de erosión.

#### **Alteración de la calidad del agua superficial**

- Tramitar los permisos de obra en cauce para los trabajos en el Río Lagarto y donde sea requerido dentro del área de influencia directa del proyecto.
- Se mantendrá especial cuidado en evitar el vertido de cualquier resto de hormigón en el cauce de la Fuente hídrica y bordes del cauce.
- Se establecerá un programa de control permanente de mantenimiento de equipos, el cual debe garantizar la operación de los equipos de manera eficiente y sin ningún tipo de fugas, que provoquen contaminación a las aguas.

- Se aplicarán un plan de seguimiento y vigilancia tales como: inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del agua durante la etapa de construcción.
- Se mantendrán barreras de retención de sedimentos donde lo amerite.
- Desarrollar capacitaciones informativas dirigidas al personal del proyecto.
- Solo serán intervenidas las áreas estrictamente requeridas para la ejecución de la obra.
- No se almacenará material de limpiezas o de construcción cerca a el cauce del cuerpo de agua.
- Mantenimiento del drenaje pluvial en buenas condiciones y libre de desechos.
- Proveer de trampas a los drenajes pluviales que por su ubicación puedan recoger aguas que arrastren contaminantes.
- Realizar monitoreo de la calidad de agua al Río Lagarto y fuentes hídricas dentro del área de impacto directo del proyecto.
- Vigilar que no sean vertidas aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo, de modo que puedan escurrir por los drenajes pluviales y llegar a ríos.
- Supervisar que no sean vertidas aguas negras ni arrojar residuos sólidos a los drenajes pluviales y superficiales.
- Los desechos producto de la limpieza deben ubicarse en áreas establecidas para mantener el orden y limpieza en el área del proyecto y fuera de drenajes pluviales.

#### **Contaminación del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos**

- No permitir el vertimiento de basura, o cualquier otro tipo de desecho (troncos, maderas, hierba, etc.) que pueda represar las aguas de escorrentía.
- No depositar los restos vegetales en sitios donde se obstruyan cauces de agua y que finalmente puedan ser arrastrados.
- Instalar sanitarios portátiles para recoger las excretas humanas, lejos del cuerpo de agua y así evitar que se contaminen las aguas y suelos.
- Evitar verter aguas contaminadas con cemento u otras sustancias, de modo que se evite el escurrimiento hasta el río o cuerpos de agua dentro del área de impacto directo del proyecto.
- No verter, ni arrojar residuos sólidos al cuerpo de agua.
- Evitar que ocurran pérdidas de combustible o lubricantes o de otro tipo de sustancias tóxicas en el suelo, que puedan filtrarse a las aguas.
- Remover cualquier derrame de combustible o hidrocarburo inmediatamente y disponerlo en sitios adecuados.
- Contar con kit contra derrame
- Evitar la acumulación de basura o desechos tóxicos que, al contacto con el agua, pueda contaminarla, y ésta a su vez, al filtrarse en profundidad, contaminen las aguas subterráneas.

#### **Pérdida de la cobertura vegetal**

- Antes de iniciar el proyecto, se deberá hacer efectivo el pago en concepto de indemnización ecológica, por corte de gramíneas y árboles estrictamente requeridos para la ejecución de la obra. según lo establecido en la Resolución No. AG-0235-2003.
- Obtener Permiso de tala o poda de los árboles/arbustos según lo indicado en la Resolución N° AG-0107-2005 del 17 de febrero de 2005.
- Realizar solamente la tala de las especies estrictamente necesarias.

Los límites del área de influencia directa (AID) o el área a afectar estarán claramente demarcados con estacas, cintas o banderillas.

- Solicitar el permiso de tala y poda de los árboles que se ubican dentro del área del proyecto, ante el Ministerio de Ambiente, antes de iniciar la actividad, cumpliendo con requerimientos establecidos para este fin.
- Realizar la tala de las especies con equipo autorizado por el Ministerio de Ambiente.
- Evitar acumular la biomasa vegetal en sitios no autorizados.
- Realizar la disposición final los desechos de biomasa vegetal talada durante el desmonte y limpieza en un vertedero autorizado.
- No permitir a los colaboradores la extracción de ninguna especie existente ya sea para la venta o uso personal.
- Elaborar e implementar Plan de Reforestación para todo el proyecto.

#### **Perturbación a la fauna acuática**

- No permitir el vertimiento de basura, o cualquier otro tipo de desecho (troncos, maderas, hierba, etc.) que pueda represar las aguas de escorrentía.
- No verter aguas contaminadas con cemento u otras sustancias, de modo que se evite el escurrimiento hasta el río.
- No verter, ni arrojar residuos sólidos al cuerpo de agua.
- Evitar que ocurran pérdidas de combustible o lubricantes o de otro tipo de sustancias tóxicas en el suelo, que puedan filtrarse a las aguas.
- Implementar el Plan de rescate y reubicación de Fauna.
- Reubicación de Fauna Acuática: Traslado o relocalización de las poblaciones en peligro, esta translocación deberá evaluar los siguientes aspectos: la fauna involucrada, tomando en consideración las especies de interés, el estado sanitario de las mismas y su diversidad genética.
- Señalización y delimitación de tomas de agua.
- Implementación de métodos de conservación y recuperación de suelo, en áreas propensas a la erosión y deslizamientos.

#### **Perturbación a la fauna terrestre**

- Velar que se cumplan las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente sobre la protección a la fauna silvestre.
- Incluir en las charlas de capacitación, temas referentes a la conservación de la fauna y recursos naturales, con la finalidad de concienciar a los colaboradores.
- Prohibir a los empleados realizar acciones que afecten la fauna silvestre como perseguir, herir, capturar o matar especies que se encuentren en los campamentos, frentes de trabajo, bancos de préstamo o cualquier área del proyecto.
- Presentar e implementar el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.

#### **Incremento de la cacería furtiva**

- Prohibir a los trabajadores la práctica de la cacería furtiva.
- Colocar letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería.
- Implementar un Programa de Educación Ambiental para los trabajadores. Antes de iniciar los trabajos, los trabajadores deberán recibir información acerca de la prohibición de cacería en el proyecto.

#### **Pérdida de Hábitat**

- Evitar afectaciones a los hábitats existentes fuera de la huella del proyecto.



### **Generación de olores molestos**

- Mantener el área ordenada y limpia.
- Realizar la limpieza periódica de letrinas portátiles.
- Evitar mantener acumulación de desechos orgánicos, que puedan producir olores y atraer animales dentro de la obra. Estos residuos deberán ser trasladados al vertedero autorizado.
- No se incinerarán desperdicios en el sitio

### **Afectación a la Salud de los Trabajadores**

- Revisar periódicamente el área de construcción para verificar que no existen recipientes o en su defecto eliminarlos para evitar que puedan acumular líquidos y servir como hospederos de vectores de enfermedades.
- Colocar letrinas portátiles en el área de trabajo durante la etapa de construcción y darles mantenimiento periódico.
- Dotar a los trabajadores de equipo de seguridad, tales como: botas con punta de acero, ropa de trabajo con mangas largas, chalecos refractivos, gafas, mascarillas, cascos de protección, guantes, arnés de seguridad, etc.
- Contar con el Plan de seguridad y salud ocupacional según lo que se establece en el Decreto Ejecutivo N°2 de 15 de febrero de 2008.
- Capacitar al personal respecto del uso apropiado de los equipos de protección personal.
- Mantener en el sitio de construcción un botiquín completamente equipado.
- Mantener en el sitio de trabajo un extintor tipo ABC, para el control de pequeños incendios, que se pudieran producir en el sitio de construcción.

### **Afectación a los moradores del área**

- Mantener un horario de trabajo diurno, a fin de evitar incomodar al máximo a los residentes cercanos al sitio del proyecto.
- Mantener en todo momento, una buena relación con los residentes más cercanos al proyecto.
- Mantener informada a la comunidad de las actividades del proyecto que puedan afectarlos.
- Mantener señalizada el área del proyecto
- Humedecer las áreas para evitar el levantamiento de polvo en el área.
- Mantener cubierto cualquier material que propicie dispersión al aire.
- Mantener las áreas circundantes al proyecto limpias y ordenadas.
- Mantener registro de quejas y las medidas implementadas para atenderlas.
- Evitar que el área del proyecto sea generadora de vectores que puedan afectar la salud de los residentes adyacentes al proyecto (Realizar fumigaciones y mantener registro de la ejecución de estas).

### **Afectación al tráfico vehicular**

- Colocar señales de seguridad colectivas a lo largo del proyecto en la etapa de construcción (conos, letreros de advertencia sobre movimiento de equipo y maquinaria en el lugar).
- Se regulará la velocidad máxima dentro del área del proyecto (30 km/h).

- Se colocarán señales informativas y preventivas de seguridad para identificación de los trabajos que se están realizando para los transeúntes y usuarios de la Vía.
- Se colocarán señalizaciones de advertencia para prevenir accidentes.
- Colocar personal (banderilleros), para controlar el paso de vehículos durante la construcción de la obra, entradas y salidas de camiones y trabajos en el área de servidumbre.

#### **Generación de empleo**

- Promover la contratación de mano de obra local, hasta donde sea posible, cumpliendo con los requisitos de reclutamiento y con las políticas generales sobre trabajo y condiciones laborales.

#### **Cambio en el paisaje natural**

- Permitir la regeneración natural y en el caso en que sea necesario realizar tareas de revegetación o arborización con especies nativas.
- Remover todos los materiales e instalaciones temporales una vez finalizada la etapa de construcción.

#### **Alteración del patrimonio Arqueológico**

- Realizar capacitaciones a los trabajadores sobre el manejo de yacimientos arqueológicos en caso de ser encontrado, antes de iniciar la actividad de movimiento de tierra.
- Reportar de inmediato al Ministerio de Cultura el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.
- Contratación de un arqueólogo o antropólogo debidamente registrado, cuando el caso lo amerite (en caso de darse un hallazgo arqueológico), para realizar las medidas de mitigación correspondiente (Monitoreo, prospección, rescate arqueológico).
- Realizar propuesta metodológica que tendrá que presentar a la DNPC-MiCultura para solicitar el permiso correspondiente encaminado a caracterizar/rescatar el punto de hallazgo, monitorear los movimientos de tierra, documentar/rescatar hallazgos fortuitos adicionales.
- Una vez culminado el proceso de campo y análisis, deberá entregarse a la DNPC-MiCultura el informe correspondiente, así como también los materiales arqueológicos debidamente embalados e identificados.

#### **🚧 Etapa de Operación**

##### **Afectación a la calidad del aire por las emisiones de gases de combustión**

- Realizar mantenimientos preventivos a los vehículos.
- Realizar mantenimiento a la Planta eléctrica, cuando sea requerido.
- Realizar monitoreos anuales de emisiones de los vehículos atendiendo lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°38 de junio de 2009
- Realizar monitoreo de misiones de fuentes fijas no significativas atendiendo lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°5 de 2009.

##### **de Contaminación Suelo por la generación de desechos sólidos y líquidos**



- Los desechos generados serán dispuestos en bolsas plásticas y almacenadas en tanques con tapas, para evitar que los animales se acerquen en busca de alimentos.
- Registro de la recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los desechos sólidos generados.

### **Contaminación de Suelo y agua por Derrame de combustible y Sustancias Químicas**

- Deberá cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 2 del 14 de enero de 2009 “ por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos”.
- Mantener kit contra derrames.
- Mantener envases de hidrocarburos, aceites u otros según las disposiciones establecidas en la Ley 6 de enero de 2009.
- El área de almacenaje deberá contar con información de seguridad de los materiales (MSDS), los materiales serán dispuestos de acuerdo con lo indicado en dichas hojas de seguridad.
- El área de almacenaje deberá contar con tina de contención en caso de ocurrir derrames.
- Registro de la recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los desechos sólidos peligrosos generados.
- Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación Atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.

### **Uso del Recurso Natural**

- Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019. Tecnología de los alimentos, agua potable, definiciones y requisitos generales.
- Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT – 47-2000. Agua. Uso y disposición final de lodos.
- Cumplir con lo establecido con la Ley N°35 del 22 de septiembre de 1966. Ley de Aguas, Concesiones y permisos de Agua.

### **Contaminación de agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos**

- Mantener las área ordenada y limpia.
- Evitar mantener acumulación de desechos orgánicos, que puedan producir olores y atraer animales.
- Realizar la correcta disposición de los desechos que se generen en esta etapa.
- Registro de la recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los desechos sólidos generados.
- Se deberán revegetar y estabilizar las áreas afectadas durante la etapa de construcción y mantenimiento del proyecto para que no se generen procesos erosivos ni de sedimentación, ni se produzcan partículas.

#### **Afectación a la salud de los trabajadores**

- Una vez en operación, se desarrollará e implementará un Plan de prevención y Gestión de riesgos profesionales en cumplimiento con el Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de seguridad e higiene en el Trabajo, según la Resolución N°45588 – 2011 – J.D. Caja de Seguro Social; se deberá incluir todo lo relativo a medidas de bioseguridad respecto al COVID-19, atendiendo las regulaciones vigentes al inicio de su operación.

#### **2.7. Descripción del Plan de Participación Pública realizado.**

El plan de participación pública realizado consistió en un abordaje a la comunidad, a través del contacto directo con los moradores y líderes comunitarios de la comunidades periféricas al área de influencia indirecta del proyecto, donde se les informo a las personas que se le realizó una visita domiciliaria donde se explicó sobre la iniciativa del **Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)**, quien promueve la realización del proyecto *Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña-Costa Abajo de Colón.*



**Fotografía N°1 y N°2.** Vista del área de influencia del proyecto, Palmas Bellas y Chagres.

Aplicándose una encuesta para conocer la opinión con respecto al proyecto, lo cual nos proporciona la información directa de sus inquietudes como ciudadano y que se les tome en cuenta y participen en las decisiones que esta genere.

#### **2.8. Las fuentes de información utilizadas (bibliografía).**

- Holdridge, L. R. 1979. Ecología Basada en Zonas de Vida.
- Joseph Tosi, Inventariación y Demostraciones Forestales en Panamá.
- Miller, Taylor. Ecología y Medio Ambiente. Editorial Iberoamericano. México D.F. 1994.
- Méndez, E. 1987. Elementos de la Fauna Panameña. Imprenta Universitaria. Panamá.
- Ridgely, Robert S.; Gwynne, Jr. John. Guías de Aves de Panamá. ANCON. 1993.

- Antropología General McGraw Hill. 2004.
- Ley 41 General de Ambiente.
- Decreto Ejecutivo N° 123 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo N° 155 de agosto de 2011.
- Relación entre los seres vivos y su ambiente. Geneviere Francois Lacounture.
- El Manejo Ambiental de Residuos. Editora Acecar. 2003.
- Panamá y su medio ambiente. Raquel C. de Chang. 2001.
- Leyes ambientales de la República de Panamá.
- Normas COPANIT.
- Pliego de Cargos IDAAN. Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña-Costa Abajo de Colón.
- Mapa Geológico de Panamá. Dirección de Recursos Minerales. MICI. Panamá.

### 3. Introducción

Que el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), como entidad pública del Gobierno, creada bajo la **Ley 77 del 28 de diciembre de 2001**, que reorganiza y moderniza el IDAAN, tiene como misión Mejorar el nivel de salud de la comunidad, bienestar y progreso del país a través de la dotación de los servicios de agua potable, y la recolección y disposición de las aguas servidas, velando por la conservación del medio ambiente, con miras a alcanzar niveles óptimos de productividad y eficiencia.

Considerando lo antes expuesto, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales el día 07 de diciembre de 2021, lleva a cabo la Licitación Abreviada por mejor valor N° 2021-2-66-0-03-LV-019064, para realizar el proyecto denominado ***Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña-Costa Abajo de Colón***, a desarrollarse en la provincia de Colón; resultando como empresa contratista seleccionada, **Consortio Palmas Bellas**, conformado por las empresas TRANSEQ, S.A. y Espina Obras Hidráulicas, S.A., la cual han iniciado su fase de planificación con las actividades de estudios preliminares para el desarrollo del proyecto, que incluye la elaboración y presentación del Estudio de Impacto Ambiental que nos ocupa.

El presente Estudio de Impacto Ambiental se basa en lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, el cual establece el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental para los proyectos que se desarrollen en nuestro país y se ajusta a lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, Que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

El documento que a continuación presentamos brinda una información general del proyecto, las características ambientales del terreno sobre el cual se emplazará el proyecto, las posibles implicaciones ambientales de las actividades a desarrollarse y el Plan de Manejo Ambiental, que deberá ser aplicado durante todas las etapas del proyecto.

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

El alcance del Estudio de Impacto Ambiental se suscribe a los Términos establecidos por el Ministerio de Ambiente en el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 en el Capítulo III, Artículo 27.

El presente Estudio de Impacto Ambiental comprende la descripción del proyecto y el entorno donde se desarrollará el mismo, se describen las acciones a realizar, lo que permitirá identificar los potenciales impactos ambientales que se generarán, luego, se diseñarán y propondrán las correspondientes medidas de mitigación.

El proyecto se realizará con la finalidad de cumplir por parte del Estado Panameño, con las leyes y normativas en cuanto al desarrollo de proyectos que beneficien y promuevan el bienestar de la comunidad panameña, la comunicación vial y el acceso a todos los servicios públicos básicos.

#### **Objetivo General:**

- Determinar el impacto ambiental que resultará de la ejecución del proyecto.

#### **Objetivos Específicos:**

- Describir las características de la planificación, construcción, operación y abandono del proyecto.
- Describir su área de influencia.
- Determinar las normas técnicas y ambientales que rigen la materia, las cuales están contenidas en la legislación nacional vigente.
- Presentar los impactos ambientales que resultarían de la ejecución del proyecto y proponer medidas para mitigar, corregir, compensar o controlar sus efectos.

#### **Metodología:**

- Se revisó la documentación técnica referente al proceso de evaluación de impacto ambiental, principalmente el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, que reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y los Decretos Ejecutivos 155 y 975, los cuales, modifican el Decreto Ejecutivo No. 123.



- La revisión de Términos de referencia de la obra a desarrollar, el cual, también se utilizó para describir y elaborar el Estudio de Impacto Ambiental.
- Una vez definida el área del proyecto se procedió a realizar las respectivas evaluaciones biológicas, físicas, socioeconómicas y culturales en el área de impacto directo e indirecto del proyecto.
- Se realizó un inventario forestal pie a pie, donde se identificaron las especies forestales existentes, se midió a cada árbol su DAP y su altura comercial, total y clase de fuste, ver metodología utilizada en la **Sección 7.1 de este documento**.
- Para obtener la información socioeconómica de las comunidades con influencia directa en el proyecto se consultó los Resultados Finales del Censo de Población del 2010, publicado por la Contraloría General de la República, además para conocer la percepción de la comunidad referente a la ejecución del proyecto, se aplicaron encuestas, ver los resultados y metodología en la **Sección 8.3 de este documento**.
- Elaboración de una matriz de identificación de impactos, a fin de identificar y evaluar posibles impactos negativos y positivos que se generarán con el desarrollo de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas (planificación, construcción y operación). Igualmente, se determinó la magnitud y significancia de los impactos, reafirmando la categorización del estudio realizada en conjunto por los consultores, contratista y Promotor (basados en los criterios de protección ambiental) y se identificaron las medidas de mitigación, compensación, preservación y prevención específicas, a fin de garantizar la viabilidad ambiental del proyecto.

### 3.2. Categorización: justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental.

Tomando en considerando el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 (Reglamento del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental), Título III (De Los Estudios De Impacto Ambiental), Capítulo I (De los Criterios de Protección Ambiental para Determinar la Categoría del Estudio de Impacto Ambiental), Artículo No.23, se

analizó con los Promotores, el proyecto aplicando los Criterios preestablecidos, a fin de determinar la Categoría del Estudio.

En la Tabla N° 1, se presentan los criterios ambientales considerados según la normativa ambiental descrita anteriormente, para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental. El procedimiento implementado, consistió en marcar “Sí o No” a aquellos factores que posiblemente pudieran verse afectados por la realización del proyecto. De igual forma, para cada criterio se realiza sustento, según las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales de la línea base obtenida del área mediante recorrido de campo realizado.

**Tabla N°2. Criterios para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.**

Criterios	Afectado	
	Si	No
<b>CRITERIO 1.</b> Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general.		
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materiales inflamables, tóxicos, corrosivos y radioactivos a ser utilizados en las diferentes etapas de la acción propuesta.		✓
b. La generación de efluentes, líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.		✓
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.	✓	
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyen un peligro sanitario a la población.	✓	
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	✓	
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios		✓
<b>Análisis Criterio 1:</b> No habrá generación o traslado de residuos industriales, ni proceso de materiales reciclados. No se presentará la generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles.		



La generación de ruido será temporal, mientras dure la ejecución del proyecto, se aplicarán medidas que mantengan al margen los niveles de presión sonora o ruidos y así evitar las frecuencias que superen los niveles permitidos.

Se generarán desechos sólidos orgánicos e inorgánicos, como restos de cajas, plástico, cortes de metal, bolsas vacías de cemento, restos de envases de comidas y bebidas que consuman los trabajadores, entre otros. Estos desechos serán recolectados y dispuestos en el vertedero correspondiente por la autoridad competente. Se generarán desechos líquidos producto de las necesidades básicas de los trabajadores, por lo que se implementarán medidas adecuadas para el manejo de las mismas. No se requiere de la utilización de sustancia o elemento químico alguno, tóxico o agresivo para el ambiente con excepción de pinturas o aceites, que en circunstancias especiales requieran ser cambiados a los equipos o maquinaria que sea utilizada.

La generación de emisiones fugitivas de gases y/o partículas será de manera temporal, mientras sea realizado la construcción del proyecto, ya que por el tránsito de camiones estos factores pueden verse afectados, por lo que se tomarán las medidas adecuadas para reducir las afectaciones que puedan resultar de estas emisiones. La empresa utilizará personal idóneo y diestro en actividades de construcción, y no se presentará una proliferación de patógenos debido al buen manejo de desechos sólidos y aguas residuales.

**CRITERIO 2.** Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial.

a. La alteración del estado de conservación de suelos.		✓
b. La alteración de suelos frágiles.		✓
c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	✓	
d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.		✓
e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avances de dunas o acidificación.		✓
f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.		✓
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.	✓	
h. La alteración del estado de la conservación de especies de flora y fauna.		
i. La introducción de especies flora y fauna exótica que no existen previamente en el territorio involucrado.		✓

j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.		✓
k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.		✓
l. La inducción a la tala de bosques nativos.		✓
m. El reemplazo de especies endémicas.		✓
n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.		✓
o. La promoción de explotación de la belleza escénica declarada.		✓
p. La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.		✓
q. Los efectos sobre la diversidad biológica.	✓	
r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.		✓
s. La modificación de los usos actuales del agua.		✓
t. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.	✓	
u. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.		✓
v. La alteración de la calidad del agua superficial, continental o marítima y subterránea.	✓	

**Análisis Criterio 2:** No hay suelos con características especiales para su conservación que puedan ser afectados con la ejecución del proyecto.

Se dará una intervención sobre el suelo (movimiento de tierra) por lo que la generación de procesos erosivos a mediano plazo (durante la actividad de excavación) podría ocurrir en el área por la construcción de la estación de bombeo e instalación de galería de infiltración en el Río Lagarto. No se presentará deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avances de dunas o acidificación.

En cuanto a la biota del lugar, en los recorridos practicados se observaron que la mayor parte de los terrenos se encuentran ocupados por gramíneas con árboles aislados, representada en el área del proyecto en poco más del 39.2% de la ocupación vegetal. Los árboles con mayores diámetros se ubicaron en los estratos formados por bosques mixtos, bosques de galerías y aislados. En su mayoría, las especies identificadas presentan buenas condiciones fitosanitarias. Se inventariaron especies con DAP igual y mayor a 0.10m con la finalidad de poder reconocer las especies que forman parte del sotobosque de los diferentes estratos.

En total, se contabilizó un volumen aproximado de 6.67 m<sup>3</sup> de madera entre especies de importancia comerciales y comunes del área. Se identificaron dos (2) especies arbóreas con algún grado de protección a nivel Nacional, donde el total resultaron encontrarse con un nivel vulnerable.

A lo largo del recorrido de la Carretera en la zona de playas, Carretera hacia Salud y otros caminos, se observan cercas vivas comprendidas principalmente por la especie *Gliricidia sepium*, de *Thrichanthera gigantea* y otras especies. Por su parte, en la servidumbre vial de la carretera hacia el Poblado de Salud, se observaron especies arbustivas, estructuras residenciales, estructuras de concreto (cunetas recién construidas) y especies ornamentales, las cuales se recomiendan reubicar (en el mejor de los casos) o compensar (a los propietarios ocupadores de finca) con especies similares en cantidad y calidad (refiriéndonos a tamaños y tipo de especie).

No se registró la existencia de especies exóticas, endémicas, amenazadas o con datos deficientes.

En cuanto a la fauna, el área de estudio presenta clima característico de la zona de Bosque Muy Húmedo Tropical, según la clasificación de Holdridge. Algunas especies de fauna silvestre que forman parte de este bosque son: mono aullador (*Alouatta palliata*), perezosos (*Choloepus hofmanni*), iguana (*Iguana iguana*). También hay una gran cantidad de lagartos y reptiles. Según las evidencias de campo, esta área específica del proyecto tiene influencia enfocado en el sector agropecuario (ganadería y agricultura). La ganadería es extensiva y de baja productividad, lo que indica que el área ha sido afectada por estas actividades, por lo que no existen áreas boscosas lo suficientemente extensas para sostener una representación razonable de mamíferos en la zona; sin embargo, parte del proyecto se ubicará en el área del Río Lagarto acueducto para los especímenes, la cual puede servir de hábitat o tránsito de algunos animales, es posible recalcar la existencia de las siguientes especies: entre las ; **Mamíferos** tales como: *Alouatta palliata*, *Sciurus granatensis*, *Lontra longicaudis*, entre los **reptiles**, se mencionan: *Iguana iguana*, *Ameiva ameiva*; entre los **anfibios**, se mencionan: *Bufo Marinus*. Durante el recorrido se identificaron especies de fauna terrestre: 1 especie en peligro de extinción; especies vulnerables, y tres (3) especies de avifauna, registradas en la Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. Es preciso indicar que se tomarán las medidas necesarias para el cuidado de las especies que se presentan en el área según lo indiquen las normativas ambientales.

El área de influencia del proyecto existe un ecosistema terrestre, no considerado como frágil, debido a que es un ecosistema natural regenerado producto de la intervención antropogénica en diferentes estados, los cuales se encuentran en una etapa de transición producto de las afectaciones sufridas con anticipación y el desarrollo acuícola, agrícola y pecuario en los alrededores.

Para la toma de agua cruda se utilizará el Río Lagarto, ubicado en el corregimiento de Palmas Bellas, distrito de Chagres, provincial de Colón en la vertiente del Atlántico y forma parte de la Cuenca N°113 (ríos entre el indio y el Chagres), no se propone la alteración de los parámetros físicos, químicos o biológicos del agua, ni la modificación del uso del agua, ni alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas. Se puede dar una alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos debido a la intervención de aproximadamente 60 m que se realizará para la instalación de la Galería de Infiltración.

Se puede dar una alteración de la calidad del agua superficial, continental o marítima y subterránea, por las actividades constructivas; sin embargo, es importante indicar que se implementarán medidas adecuadas para mantener la calidad del Río Lagarto. El área donde será desarrollado el proyecto, las comunidades están insertas en un entorno ambiental, muy favorecido por el espejo de agua del Lago Chagres; playas que bordean la costa atlántica, una extensa franja forestal madura, elementos que sustentan el potencial desarrollo del sector. La principal actividad comercial de la región es la agricultura de subsistencia al igual que tiene un gran potencial turístico, por las playas y reservas forestales que son un atractivo tanto para nacionales como extranjeros.

**CRITERIO 3.** Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.

a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.		✓
b. La generación de nuevas áreas protegidas.		✓
c. La modificación de antiguas áreas protegidas.		✓
e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.		✓
f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.		✓
g. La modificación en la composición del paisaje.	✓	
h. El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas.		✓

**Análisis Criterio 3:** En cuanto a la alteración significativa de atributos de un área protegida o de valor paisajístico o estético, el equipo de consultores ambientales ha establecido que uno de los factores que se verá afectado es la composición del paisaje del área, ya que se realizará la construcción de Planta Potabilizadora, estación de bombeo y toma de agua cruda en el Río Lagarto lo que causará cambio en el paisaje actual en el área. En cuanto a las otras áreas donde se construirán los tanques de almacenamiento

de agua y estaciones de bombeo, líneas de conducción e impulsión, redes de distribución entre otras, las áreas se encuentran previamente intervenidas, lo que no causará un cambio en el paisaje.		
<b>CRITERIO 4.</b> Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.		
a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.		✓
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.		✓
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo comunidad humana local.		✓
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.		✓
e. La generación de procesos de rupturas de redes o alianzas sociales.		✓
f. Los cambios en la estructura demográfica local.		✓
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.		✓
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.		✓
<b>Análisis Criterio 4:</b> En cuanto al reasentamiento de poblaciones humanas y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres (cultura) de grupos humanos. La naturaleza de este proyecto no requiere de esta circunstancia, por lo tanto, este criterio simplemente, No Aplica.		
<b>CRITERIO 5.</b> Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos.		
a. La afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.		✓
b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.		✓
c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.	✓	
<b>Análisis Criterio 5:</b> Con relación a impactos generados y que puedan incidir monumentos arqueológicos, históricos, arquitectónicos, públicos o análogos, podemos argumentar que las actividades del proyecto no afectarán estos tipos de recursos. En cuanto a las áreas donde se construirán los tanques de almacenamiento		

de agua, estación de bombeo, redes de distribución, entre otros; corresponden a lugares previamente alterados o transformados por actividades antrópicas que, a través de las décadas, han consistido en cortes y adecuaciones para carretera o calles, así como la dotación de la actual red de agua, entre tanques y líneas de tubería; así como de otro tipo en servidumbres o colindancia entre propiedades privadas y servidumbres. En el sector no poblado, donde se ubicarán la toma y planta de tratamiento de agua potable (PTAP), se dió con el hallazgo de dos (2) puntos con evidencia arqueológica. Por tal motivo, se indica la afectación, de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas. Es preciso destacar, que previa a las actividades se realizará la implementación de las medidas requeridas para realizar el rescate arqueológico.

**Fuente:** Equipo de consultores, 2023.

Se llegó a la conclusión que el proyecto que se propone construir por el Contratista Consorcio Palmas Bellas y el Promotor del proyecto el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales está incluido dentro de la lista taxativa prevista en el Artículo 16 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009.

Una vez realizado el análisis a cada uno de los criterios, se realiza la recopilación de los factores que serán afectados por la ejecución del proyecto y se colocan en la Tabla N°4 según criterio. En la Tabla N°3, se presenta la cantidad de factores ambientales que deben ser afectados en cada uno de los criterios para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.

**Tabla N°3.** Cantidad de Factores ambientales en cada criterio para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.

Categorías del EsIA	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5
	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor
<b>Categoría I</b>	1-2	1-2	0	0	0
<b>Categoría II</b>	3-4	3-10	1-4	1-4	1-2
<b>Categoría III</b>	5-6	11-22	5-8	5-8	1-3

**Fuente:** Equipo Consultor, 2023.

El análisis realizado en la Tabla N°2, indica que los criterios de conservación ambiental afectados son el criterio uno (1) con tres (3) factores, el criterio dos (2) con cinco (5) factores, el criterio tres (3) y cinco (5) con un (1) factor y el criterio cuatro (4) con ningún factor afectado, por tal razón, se consideró que el EsIA es Categoría II.

**Tabla N°4. Análisis de criterios para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.**

Categorías del EsIA	Criterio 1		Criterio 2		Criterio 3		Criterio 4		Criterio 5		Resultado
	Factor	Cantidad de Factores afectados	Factor	Cantidad de Factores afectados	Factor	Cantidad de Factores afectados	Factor	Cantidad de Factores afectados	Factor	Cantidad de Factores afectados	
<b>Categoría I</b>	1-2	-	1-2	-	0	-	0	-	0	-	-
<b>Categoría II</b>	3-4	<b>3</b>	3-10	<b>5</b>	1-4	<b>1</b>	1-4	-	1-2	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Categoría III</b>	5-6	-	11-22	-	5-8	-	5-8	-	1-3	-	-
<b>Categoría Resultante: II</b>											

**Fuente:** Equipo Consultor, 2023.

Lo cual corrobora con lo establecido en el mencionado decreto, referente a las Categorías de Estudios de Impacto Ambiental, específicamente en el artículo del Capítulo II:

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría II:** Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades, incluidos en la lista taxativa prevista en el artículo 16 de este Reglamento, cuya ejecución puede producir impactos ambientales negativos de carácter significativo que afecten parcialmente el ambiente; los cuales pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y fácilmente aplicables, conforme a la normativa ambiental vigente.

Se entenderá, para los efectos de este reglamento, que habrá afectación parcial del ambiente cuando el proyecto, obra o actividad, no genere impactos ambientales negativos significativos de tipo acumulativo o sinérgico.



## 4. Información General

En este capítulo, se presenta y describe la información legal del Promotor del proyecto.

### 4.1. Información sobre el promotor (persona Natural o Jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de propiedad, contrato y otros.

El Promotor del proyecto es el Estado, a través del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), creado bajo la **Ley 77 del 28 de diciembre de 2001**, que reorganiza y moderniza el IDAAN. A través del Decreto Ejecutivo N°120 del 3 de marzo de 2021 y Aprobado mediante Decreto Ejecutivo N°36 de 22 de marzo de 2021, se nombra al Señor Juan Antonio Ducruet Núñez, varón, panameño, con cédula de identidad N°8-257-48, como Director Ejecutivo de la Institución.

- **Promotor:** Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)
- **Tipo de Empresa:** Entidad Gubernamental
- **Certificado de existencia - RUC:** 8-NT-1-10284-85 – Ley 77 del 28 de diciembre de 2001
- **Representante Legal:** Juan Antonio Ducruet Núñez. Nombrado a través del Decreto Ejecutivo N°120 del 3 de marzo de 2021 y Aprobado mediante Decreto Ejecutivo N°36 de 22 de marzo de 2021.
- **Cédula:** 8-257-48
- **Dirección:** Edificio IDAAN, Vía Brasil, Ciudad de Panamá
- **Página Web:** [www.idaan.gob.pa](http://www.idaan.gob.pa)
- **Teléfono:** 504-4157
- **Fax:** 507-9561

El proyecto el cual lleva el nombre de **Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña – Costa Abajo de Colón**, con numero de licitación N° 2021-2-66-0-03-LV-019064, fue adjudicada a través del Contrato N°75-2022, al Consorcio Palmas Bellas, conformado por las empresas TRANSEQ, S.A., sociedad debidamente inscrita en el registro Público (Mercantil) a Folio N°316922 (S), cuyo Representante Legal es el Señor Carlos Javier Allen Arosemena, y Espina Obras Hidráulicas, S.A., sociedad anónima debidamente inscrita en el Registro Público (Mercantil) a Folio N°1655 (E), cuyo Representante Legal es el Señor Diego Romero Valeiras y se le otorga poder de representación a Roberto Juan Alvarez-Prechous Alvarez, varón, de nacionalidad española, con número de pasaporte PAK816346, mediante Escritura Pública 3485 de 05 de marzo de 2020.

*Ver Anexo 1. Documentos legales.*

En la Tabla N° 5, Se presenta a continuación el listado de las propiedades en las que se ejecutará el proyecto:

<b>Tabla N°5. Certificaciones de Propiedad</b>				
<b>N°</b>	<b>Resumen</b>	<b>N° de Finca</b>	<b>Propietario</b>	<b>Permisos</b>
1	PTAP y Tanque de almacenamiento de agua tratada de 200,000 gls y otras edificaciones y Camino de acceso	Servidumbre y lote de la Nación	Lote de la Nación	Solicitud de Donación (Anexo 1)
		Finca N°24451	Shyam Mohandas Lakhyani	Contrato de compraventa (Anexo 1)
2	Toma de Agua y Estación de bombeo de agua cruda (EBAC) e	Servidumbre y lote de la Nación	La Nación	Certificación de Servidumbre emitida por el Ministerio de Ambiente (Río Lagarto-Bosque de Galería). Solicitud de Donación (Anexo 1)
3	Estación de bombeo La Playa (Nueva)	Finca N°11606	Señor Laurentino Cortizo Cohen	Pendiente Autorización
4	Tanque de almacenamiento de agua (25,000gls) en comunidad La Playa y accesos	Lote de la Nación	Lote de la Nación	Solicitud de Donación (Anexo 1)
5	Rehabilitación Tanque existente Palmas Bellas y accesos	Globo 1. Finca N°8292 tomo 1450 folio 228	Municipio de Chagres Alcalde Carlos Darinel Domínguez	Solicitud de Donación (Anexo 1)
6	Rehabilitación Tanque existente Nuevo Chagres y accesos	Globo 2. Finca N°8358 tomo 1450 folio 428	Municipio de Chagres Alcalde Carlos Darinel Domínguez	Solicitud de Donación (Anexo 1)
7	Rehabilitación Tanque existente Piña y accesos Estación de bombeo Unión de Piña (Nueva) y accesos	Finca N°359	Ángela María Marín Mendoza Antonia Mendoza Rodríguez María del Carmen Mendoza Marín Remigia Mendoza Rodríguez Eulalia Mendoza Rodríguez Angélica Virginia Mendoza Rodríguez	Cumplimiento con el código Agrario. Ver anexo 1.

**Tabla N°5.** Certificaciones de Propiedad

N°	Resumen	N° de Finca	Propietario	Permisos
			Rolando Mendoza Rodríguez	
8	Rehabilitación Tanque existente Unión Piña y accesos	Finca N°10117	Lucia Padilla	Cumplimiento con el código Agrario. Ver anexo 1.
9	Servidumbre – Ubicación de líneas de conducción, inducción y redes de distribución	Servidumbre	Servidumbre	Solicitud de servidumbre con el MIVIOT
10	Rehabilitación Tanque existente Salud y accesos	Finca No. 980, código de ubicación 3107.	Señor Paul Lefer Gastón	Resolución de Junta Directiva No.002-2023 Proceso Administrativo de Expropiación Parcial Forzosa.

**Fuente:** Promotor del proyecto.

#### 4.2. Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación.

La Institución se encuentra Paz y Salvo con el Ministerio de Ambiente, como lo indica el documento emitido por el Departamento de Finanzas. El recibo de pago de evaluación y Paz y Salvo del presente estudio se presenta en **Anexo N°1. Documentos legales.**

## 5. Descripción del proyecto, obra o actividad.

El proyecto lleva el nombre de ***Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña – Costa Abajo de Colón***, el mismo fue adjudicado al Consorcio Palmas Bellas, conformado por las empresas TRANSEQ, S.A. y Espina Obras Hidráulicas, S.A. El Proyecto se desarrollará en distrito de Chagres, provincia de Colón.

Las obras principales por desarrollar durante la ejecución del proyecto comprenden a las siguientes:

- Toma de agua cruda sobre el río Lagarto, con una capacidad de captación de 0.116 m<sup>3</sup>/s, tipo galería de infiltración con sistema de lavado agua aire, conformación de fondo y construcción de dique de contención.
- Estación de Bombeo, cuya infraestructura civil, eléctrica e hidráulica está diseñada para manejar el caudal proyectado al año 2050 de 1.40 MGD = 61.40 LPS; no obstante, el equipamiento de la estación tendrá capacidad para cubrir la demanda del año 2030 de 0.70 MGD = 30.70 LPS. Los equipos de bombeo constarán de tres [3] unidades para que trabajen en configuración [2+1R] para el caudal de la primera etapa del proyecto el cual es (0.70 MGD) y permitir en el futuro un cambio de equipo de bombeo el cual manejará un caudal proyectado de 1.40 MGD = 61.40 LPS. El edificio de bombeo albergará el pozo de succión, bombas, sistema de control, generador eléctrico, etc. Todas estas instalaciones deberán contar con los detalles arquitectónicos y de acabados, estructurales, eléctricos y de plomería que han sido especificados en los planos y ETP; así como de todo el equipamiento de las distintas áreas, los cuales deberán contar con sistemas redundantes, que permitan una operatividad continua del sistema. Además de vía de acceso (en material selecto con cunetas y drenajes de concreto), muros de contención y cerca perimetral.
- Línea de aducción desde la salida del edificio de bombeo hasta el sitio de implantación de la PTAP (890.00 m aproximadamente), en diámetro de 250 mm (10pulg.) y material de PVC-SDR 17. Este alineamiento deberá contar con todas sus válvulas, accesorios, cuñas y otros elementos para el buen funcionamiento de sistema.
- Planta Potabilizadora Convencional tipo paquete con capacidad de 0.70 MGD al horizonte de proyección (año 2030), con capacidad en cualquier momento o estación

del año de tratar el agua cruda con turbiedades de hasta 1,000 UNT a menos de 1 UNT; además de cumplir con todos los parámetros exigidos por el Reglamento COPANIT 21-2019 correspondientes. La planta debe incluir el tratamiento de lodos y su manejo, conforme al Reglamento COPANIT 47-2000. El sitio de ubicación de la planta debe permitir construir un nuevo módulo de potabilización con una capacidad similar a la proyectada.

- Edificio de Control, subdividido en un área administrativa y de laboratorio fisicoquímico y del área de dosificación y almacenamiento de químicos.
- Edificios complementarios como lo son: cuarto de grupo electrógeno, caseta de hidroneumático, cuarto eléctrico y garita de seguridad de acuerdo con los materiales y especificaciones que se detallan en los planos.
- Suministro e instalación de un tanque de acero vitrificado con capacidad de almacenamiento de 200,000 galones. Incluye losa inferior para apoyo de este.
- Vía de Acceso en carpeta asfáltica, cunetas y drenajes de concreto y cerca perimetral para el predio de implantación de la PTAP, Tanque de Almacenamiento, Edificio de Control y Edificios Complementarios.
- Líneas de conducción en diámetros de 300 mm (12”), 250 mm (10”) y 200 mm (8”) que suman 12,500 m aproximadamente en material PVC SDR-17, desde el tanque de almacenamiento de la planta potabilizadora hasta los tanques existentes en las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y hasta la estación de bombeo de la Playa. Este alineamiento deberá contar con todas sus válvulas, accesorios, cuñas y otros elementos para el buen funcionamiento de sistema.
- Estación de Bombeo de Agua Potable de “La Playa” cuya infraestructura civil, eléctrica e hidráulica de la EBAT, está diseñada para manejar el caudal proyectado al año 2050 de 20 LPS. El arreglo de los equipos de bombeo constará de cuatro [4] unidades de bombas; emplazada de manera que dos (2) sirvan el caudal para llenar los tanques existentes en la Comunidad de Piña, para suplir de agua a la estación de bombeo para la comunidad de Unión de Piña (caudal aproximado de 14 LPS); y dos (2) unidades que suplirán de 3 LPS para el llenado del nuevo tanque de 25,000 galones, a construir para abastecer a las comunidades ubicadas en el alineamiento de la carretera Piña – Chagres [Las Playas]. El edificio de bombeo albergará el pozo de succión, bombas, sistema de

control, generador eléctrico, etc. La instalación deberá contar con los detalles arquitectónicos y de acabados, estructurales, eléctricos y de plomería que han sido especificados en los planos y ETP; así como de todo el equipamiento de las distintas áreas, los cuales deberán contar con sistemas redundantes, que permitan una operatividad continua del sistema. Además de vía de acceso y cerca perimetral.

- Línea de impulsión desde la nueva estación de bombeo hasta el tanque de las playas, en tubería de 100 mm (4”) y material PVC-SDR-17.
- Línea de impulsión de la nueva estación de bombeo hasta los tanques existente en la Comunidad de Piña, en tubería de 150 mm (6”) y material PVC-SDR-17.
- Estas dos líneas suman 5,600 m aproximadamente. Ambas líneas deberán estar provistas de válvulas de aire, válvulas de limpieza y los accesorios necesarios para garantizar el funcionamiento.
- Tanque de almacenamiento “La Playa” de estructura de concreto, elevado sobre la cota de suelo a 10.00 metros, sobre torres de concreto; con capacidad de 25,000 galones. El tanque debe estar provisto 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 nueva red de distribución para las comunidades de Punta del Medio y para las comunidades en el alineamiento Piña – Punta del Medio, garantizando el buen y correcto funcionamiento. Además de la construcción de vía de acceso desde la vía principal Piña – Chagres al nuevo tanque en material selecto, cunetas y drenajes de concreto y cerca perimetral.
- Estación de Bombeo de Unión de Piña en los predios de los tanques existentes en la comunidad de Piña, la cual elevará el fluido a los tanques de la comunidad de Unión de Piña; esta estación de bombeo operará por succión positiva. El tanque de succión o cárcamo debe ser construido de concreto con una capacidad de albergar 6,500 galones 24.61 m<sup>3</sup>; debe dotarse de la batería de plomería, válvulas y controles; debe contar con un conjunto de dos (2) bombas con sus motores, en arreglo de 1+1, operando a una descarga de 4 LPS. El edificio de bombeo albergará el pozo de succión, bombas, sistema de control, generador eléctrico, etc., además de acceso, cerca perimetral y obras complementarias.

- Línea de impulsión desde la nueva estación de bombeo “Unión de Piña” hasta los tanques de almacenamiento existentes en Unión de Piña (3700 m aproximadamente), en tubería de 100 mm (4”) y material PVC-SDR-17. Este alineamiento deberá estar provisto de válvulas de aire, válvulas de limpieza y los accesorios necesarios para garantizar el funcionamiento.
- Auditoría, Rehabilitación, mejoras (civiles e hidráulicas) e interconexión al nuevo sistema de los tanques de almacenamiento existentes en las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Piña y Unión de Piña. Incluye también las medidas de protección y conservación de los taludes perimetrales en donde se ubican los tanques.
- Redes de Distribución (44,100 m aproximadamente) en las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Punta del Medio, Piña y Unión de Piña, balanceada hidráulicamente, partiendo del tanque o de los tanques de almacenamiento existentes o nuevos tanques; instalar
- macro medidores a la salida de cada tanque y micromedidores en cada una de las viviendas en cada una de las comunidades. Suministro e instalación de válvulas y cajas de concreto para la optimización y control de la red hidráulica, Válvulas de aires y de limpiezas según lo indicado en planos.
- Conexiones domiciliarias completas para todas las casas que serán beneficiadas con el proyecto (cajas metálicas, medidores, collarín, tubería flexible de cobre, tubería de PVC SDR-13.5, llave de paso y cualquier otro elemento para el buen funcionamiento de este elemento.
- Tendido eléctrico aéreo trifásico del punto de entrega en Palmas Bellas hasta el sitio de emplazamiento de las infraestructuras de Estación de Bombeo y Planta Potabilizadora. Así como la extensión de la línea primaria a las nuevas estaciones de bombeo (La Playa y Piña).

*Para más detalles Ver Anexo N°2. Planos del Proyecto*



### 5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación.

En este apartado se indican los elementos en los que se fundamenta el proyecto con la construcción del Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales pretende:

#### **Objetivo General**

- ✓ Mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en la zona de la Costa Abajo de Colón, para las comunidades Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Punta del Medio, Piña y Unión de Piña. La población beneficiada estimada es de 8,215 personas al año 2050.

#### **Objetivos Específicos**

- ✓ Construir un sistema de acueducto completo para la Costa Abajo de Colón específicamente para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Punta del Medio -Las Playas, Piña y Unión de Piña, con todas sus infraestructuras, componentes y elementos.
- ✓ Proveer de un sistema de agua potable que les permita a todos sus habitantes mejorar su calidad de vida y disminuir las enfermedades relacionadas con la mala calidad de agua de la zona, específicamente las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Punta del Medio -Las Playas, Piña y Unión de Piña.

#### **Justificación del Proyecto**

En relación con las condiciones de acceso a agua potable y saneamiento básico, según el censo 2010; las comunidades en estudio cuentan con sistemas de abastecimiento de agua independientes:

- Palmas Bellas y Salud poseen tomas de captación superficial.
- Chagres se abastece a través de fuentes subterráneas (pozos), los cuales en verano disminuyen sus niveles en el cono de abatimiento y por su cercanía a la costa presentan intrusión salina.
- Punta de Medio -Las Playas se abastece de un pozo que bombea a un tanque sobre torre y de allí se distribuye a la comunidad.
- Las viviendas en el área de “La Playa” se abastecen de unidades independientes (pozos artesanales).

- Piña posee un sistema de captación por escorrentía superficial por gravedad.
- La comunidad de Unión de Piña, al igual del resto de las poblaciones objeto del proyecto, se abastecen por agua superficial, obtenidas por pequeñas captaciones en las montañas, las cuales son conducidas por gravedad a los tanques de almacenamiento y de allí se distribuye a la comunidad. En consecuencia, el agua es entregada a las viviendas con escaso tratamiento, ocasionalmente desinfectada con pastillas de cloro. En cuanto a las fuentes de agua, por estar ubicadas en las partes altas en la montaña, su superficie de contribución es muy pequeña, lo que genera en épocas de estiajes un caudal muy bajo; en lo tocante con la red de distribución, ésta es construida sin un diseño, solo obedeciendo a la necesidad de los nuevos usuarios, lo que provoca una red hidráulicamente sin equilibrio; estos sistemas son administrados por la Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR).

En cuanto a la calidad de las aguas que se entregan a la población se indica que:

1. Los sistemas de las comunidades de Salud y Chagres solo cuentan con tratamiento por desinfección.
2. En el caso de Palmas Bellas el agua recibe tratamiento por filtración directa y una post-desinfección; sin embargo, es importante resaltar que muchas viviendas se han conectado a la línea de conducción antes de llegar a los filtros y la desinfección de tal manera que reciben el agua sin ningún tipo de tratamiento.
3. Punta del Medio recibe el agua solo con un sistema de desinfección por pastilla de cloro.
4. Las viviendas de “La Playa” en su mayoría no reciben un tratamiento ni desinfección.
5. Piña recibe el agua con un tratamiento por filtro ubicado en la toma y luego una desinfección a la entrada de los tanques, sin embargo, es imperativo resaltar que en épocas de invierno el filtro se colmata y el agua pasa sin el proceso de filtración y en el caso de estiaje, el caudal es muy bajo y al igual que la carga hidráulica sobre el filtro que no logra filtrar.

Al referirnos a los sistemas de distribución es palpable que las redes han sido construidas siguiendo la urgencia de la dotación a la comunidad y que no responden a redes de distribución balanceadas, es importante resaltar que cada comunidad cuenta con un sistema de almacenamiento de agua por tanque de reserva.

En lo relativo a la cobertura y continuidad del servicio de agua potable, administradas por la JAAR, si nos basamos en los datos del Censo 2010, se tiene un total de 1,297 viviendas, de las cuales en época seca el 19.11% recibe el servicio entre 12 a 24 horas/día; el 49.11 % lo recibe por menos de 12 horas /día.

Por otro lado, en época lluviosa el 48.11% lo recibe entre 12 a 24 horas/día y el 30.22% por menos de 12 horas/día.

El saneamiento básico está compuesto en un 61.64 % de letrinas, 33.26% de tanques sépticos y el 5.00% no cuenta con ningún servicio o no existe sistema de alcantarillado sanitario.

Debido a las sustentaciones descritas previamente se justifica la construcción y operación del proyecto.

## 5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.

El proyecto se realizará en el corregimiento de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña, distrito de Chagres, provincia de Colón. **Ver Anexo N°3. Mapa de Ubicación Geográfica del Proyecto en escala 1:50,000.**

Las coordenadas UTM correspondientes al proyecto, fueron referenciadas mediante la WGS84 (World Geodetic System 84 o Sistema Geodésico Mundial 1984), las mismas se muestran a continuación:

**Tabla N°6. Coordenadas de Toma de Agua Cruda y EBAT (Datum WGS 84)**

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
1	599355.961	1016025.85	30	599751.488	1016128.63	59	599672.068	1016184.672
2	599356.197	1016054.77	31	599758.162	1016109.99	60	599709.374	1016184.672
3	599362.897	1016061.65	32	599759.934	1016070.72	61	599709.374	1016159.661
4	599389.511	1016065.55	33	599765.632	1016039.5			
5	599419.86	1016071.09	34	599785.653	1016001.44			
6	599461.404	1016104.16	35	599819.064	1015983.55			
7	599522.172	1016157.05	36	599861.872	1015977.42			
8	599547.669	1016169.69	37	599953.341	1015965.99			
9	599572.235	1016176.63	38	600031.335	1015963.676			
10	599605.177	1016176.45	39	600122.45	1015992.523			
11	599644.84	1016176.43	40	600160.143	1016024.779			
12	599671.82	1016176.05	41	600180.411	1016050.578			
13	599671.82	1016161.41	42	600201.363	1016037.942			
14	599662.438	1016161.97	43	600176.632	1016011.831			
15	599649.152	1016162.44	44	600131.459	1015974.325			
16	599622.996	1016162.55	45	600038.095	1015943.811			
17	599601.035	1016163.48	46	599966.482	1015942.505			
18	599574.926	1016162.15	47	599897.523	1015949.541			
19	599545.491	1016154.69	48	599851.645	1015957.122			
20	599526.136	1016140.55	49	599800.379	1015968.463			
21	599491.876	1016112.25	50	599768.969	1015996.337			
22	599461.592	1016088.19	51	599758.173	1016023.016			
23	599428.695	1016062.83	52	599748.162	1016035.375			
24	599423.736	1016043.01	53	599740.109	1016070.916			
25	599398.65	1016039.21	54	599738.141	1016112.542			
26	599398.069	1016024.45	55	599725.271	1016132.205			
27	599355.961	1016025.85	56	599709.374	1016139.391			
28	599709.374	1016159.66	57	599709.374	1016137.222			
29	599734.845	1016147.55	58	599672.068	1016137.222			

**Fuente:** Promotor del proyecto

**Tabla N°7. Coordenadas Área de PTAP, Tanque de almacenamiento de agua de 2000,000 gls caminos de acceso y edificio de control (Datum WGS 84)**

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
1	599997.061	1016181.936	38	600169.555	1016334.67
2	600040.401	1016197.124	39	600153.939	1016333.43
3	600073.197	1016109.125	40	600148.015	1016329.78
4	599960.757	1016064.749	41	600081.641	1016324.55
5	599875.425	1016085.691	42	600076.835	1016320.24
6	599856.387	1016147.867	43	600056.58	1016320.84
7	599872.398	1016173.061	44	600039.745	1016318.27
8	599869.455	1016185.026	45	600027.451	1016319.16
9	599860.819	1016189.341	46	600022.07	1016323.06
10	599852.369	1016225.511	47	599996.33	1016330.87
11	599859.631	1016256.501	48	599992.329	1016326.86
12	599865.126	1016264.935	49	599993.168	1016319.46
13	599862.571	1016274.002	50	599956.914	1016315.12
14	599872.973	1016291.851	51	599957.161	1016309.77
15	599875.525	1016299.5	52	599952.37	1016294.07
16	599894.758	1016314.407	53	599980.414	1016258.41
17	599891.92	1016336.305	54	599953.998	1016240.86
18	599896.256	1016341.629	55	599945.88	1016243.63
19	599904.929	1016363.792	56	599935.308	1016238.95
20	599941.353	1016352.649	57	599936.499	1016226.67
21	599956.107	1016369.021	58	599929.922	1016188.85
22	599976.302	1016376.203	59	599899.69	1016184.54
23	599996.124	1016372.736	60	599893.197	1016160.19
24	600009.638	1016393.432	61	599895.067	1016146.14
25	600038.861	1016385.344	62	599887.513	1016140.16
26	600038.366	1016359.713	63	599887.253	1016117.99
27	600063.407	1016356.163	64	599893.504	1016103.16
28	600139.403	1016357.396	65	599907.577	1016093.38
29	600146.836	1016352.072	66	599921.251	1016094.94
30	600171.119	1016351.824	67	599938.963	1016089.86
31	600176.818	1016357.396	68	599954.201	1016091.82
32	600166.535	1016368.54	69	599945.996	1016111.73
33	600172.234	1016376.711	70	599939.354	1016115.5
34	600185.491	1016369.53	71	599933.103	1016130.21
35	600189.936	1016371.224	72	599989.755	1016151.69
36	600193.698	1016350.772	73	599997.061	1016181.94
37	600182.836	1016337.929	<b>Fuente: Promotor del proyecto.</b>		

**Tabla N°8. Coordenadas Tanque de Agua -Palmas Bellas (Datum WGS 84)**

Punto	Este	Norte
1	600753.801	1019851.539
2	600769.91	1019851.539
3	600769.91	1019869.913
4	600753.801	1019869.913
5	600753.801	1019851.539

**Fuente:** Promotor del proyecto.

**Tabla N°9. Coordenadas Tanque de Agua y EBAT – Las Playas (Datum WGS 84)**

Punto	Este	Norte
1	603349.081	1024614.667
2	603384.362	1024651.978
3	603400.473	1024668.765
4	603429.935	1024642.444
5	603379.709	1024588.585
6	603349.081	1024614.667
7	603516.503	1024753.248
8	603539.278	1024774.081
9	603562.44	1024749.776
10	603539.278	1024729.714
11	603516.503	1024753.248

**Fuente:** Promotor del proyecto.

**Tabla N°10. Coordenadas Tanque de Agua – Nuevo Chagres (Datum WGS 84)**

Punto	Este	Norte
1	600559.542	1021100.455
2	600578.536	1021092.618
3	600590.274	1021121.063
4	600571.279	1021128.901
5	600559.542	1021100.455

**Fuente:** Promotor del proyecto.

**Tabla N°11. Coordenadas Tanque de Agua – Salud (Datum WGS 84)**

Punto	Este	Norte
1	596387.762	1018277.81
2	596391.98	1018278.942
3	596392.946	1018275.343
4	596388.728	1018274.211
5	596387.762	1018277.81

**Fuente:** Promotor del proyecto.

**Tabla N°12. Coordenadas Tanque y Estación de Bombeo –Piña y Unión Piña (Datum WGS 84)**

Punto	Este	Norte
1	605284.428	1026060.883
2	605303.95	1026060.883
3	605303.95	1026047.45
4	605284.428	1026047.45
5	605284.428	1026060.883

**Fuente:** Promotor del proyecto.

**Tabla N°13. Coordenadas Tanque – Unión de Piña (Datum WGS 84)**

Punto	Este	Norte
1	607217.804	1024883.657
2	607227.728	1024890.542
3	607231.496	1024885.111
4	607221.572	1024878.226
5	607217.804	1024883.657

**Fuente:** Promotor del proyecto.

Se presenta en el anexo 2 las siguientes Tablas:

**Tabla N°14** Coordenadas de Servidumbre (Líneas de conducción)

**Tabla N°15** Coordenadas de Líneas de distribución (Datum WGS 84).



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

El proyecto de denominado *Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña-Costa Abajo de Colón*, deberá cumplir con las normas y reglamentaciones legales ambientales vigentes en la República de Panamá. Entre las mismas podemos mencionar las siguientes:

- Constitución Política de la República de Panamá de 1972, que en el Capítulo Séptimo del Título III en los artículos 114 al 117 nos habla del régimen ecológico.
- Ley 77 del 28 de diciembre de 2001. Que reorganiza y moderniza el IDAAN.
- **Ley N° 41 del 1 de Julio de 1998, Ley General Del Ambiente.** Por la cual se dicta la y se crea la AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE, la cual genera las pautas para la política ambiental de Panamá y establece que la administración del Ambiente es una obligación del Estado, por lo tanto, la presente Ley establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.
- La Ley 30 exige que todas las propuestas de proyectos y/o actividades humanas que deterioren o afecten los recursos naturales y el ambiente físico, biológico y socioeconómico deben realizar y presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), ante la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), que es la autoridad facultada legalmente para regular e implementar los requisitos que deben cumplir las evaluaciones ambientales.
- Ley N°8 de 25 de marzo de 2015. Que crea al Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recurso Acuáticos de Panamá y dista otras disposiciones.
- Decreto 123 del 14 de agosto de 2009, en el cual se introducen los procesos de Evaluación del estudio de Impacto Ambiental.

- Decreto Ejecutivo N°155 de 5 de agosto de 2011 que Modifica el Decreto 123 del 14 de agosto de 2009.
- Resolución N° AG- 0292-01 del 10 de septiembre de 2001. “Manual Operativo de Evaluación Estudios de Impacto Ambiental”
- Ley N°1 del 3 de febrero de 1994, Ley Forestal, Artículo 23 y 24 sobre protección de bosques de galería, en áreas adyacentes a lagos, lagunas y ríos.
- Resolución N°AG-0168-2007 (De lunes 2 de abril de 2007). Que reglamenta la cubicación de madera y fija el margen de tolerancia para los volúmenes de tala que se autoricen mediante permisos, concesiones, u otras autorizaciones de aprovechamiento forestal.
- Resolución N°AG-0107-2005 del 17 de febrero de 2005. Que faculta a los jefes de agencias de la autoridad nacional del ambiente (ANAM) para que, en coordinación con los administradores regionales de esta, autoricen la tala/poda de árboles/arbustos por razones distintas a los denominados permisos de subsistencia y domésticos, y concedan la guía gratuita diseñada y efectúen los registros y se dictan otras disposiciones.
- Ley 24 de 7 de junio de 1995, por la cual se establece la legislación de vida silvestre en el República de Panamá.
- Decreto ejecutivo 23 de 1967, Protección de la Vida Silvestre.
- Resolución de la Junta Directiva de la ANAM N°0333-2000, del 23 de noviembre de 2000, y por la indemnización ecológica por tala rasa, eliminación de sotobosques y formación gramíneas que se susciten en la ejecución de las obras, de acuerdo con la Resolución N°AG-0235-2003.
- Decreto Ejecutivo No. 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.
- Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004. Por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.
- Ley 14 del 5 de mayo de 1982, por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración de los bienes patrimoniales de la Nación.

- Ley No. 58 de agosto de 2003, modificada parcialmente la Ley 14 del 5 de mayo de 1982, que regulan el Patrimonio Histórico de la Nación.
- Decreto Ley N° 35 del 22 de septiembre de 1966. Ley de Aguas, Concesiones y permisos de Agua.
- Ley N° 44 del 8 de agosto de 2002, que establece el Régimen Administrativo Especial para el Manejo y Conservación de cuencas Hidrográficas en la República de Panamá.
- Resolución AG-0026-2002. por la cual se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los reglamentos técnicos para descargas de aguas residuales.
- Resolución N°58 del 27 de junio de 2019, por la cual se aprueba el Reglamento técnico DGNTI-COPANIT-35-2019. Medio Ambiente y Protección de la Salud.Seguridad. Calidad del Agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.
- Resolución DM-0431-2021 de 16 de agosto de 2021. Por la cual se establecen los requisitos para la autorización de las obras en cauces naturales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- Resolución N°35 del 6 de mayo de 2019. Por la cual se aprueba el Reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Tecnología de los Alimentos, Agua Potable, Definiciones y Requisitos Generales.
- DGNTI-COPANIT 47-2000. Uso y Disposición de Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales.
- Ley N°14 de 18 de mayo de 2007 “Delitos Contra el Ambiente y el Ordenamiento Territorial”.
- Ley 5 de 28 de enero de 2005, que adiciona un título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal.
- **Manual de Buenas Prácticas Constructivas del IDAAN.** Aprobado mediante Resolución de Junta Directiva No. 162-2017 del 9 de noviembre de 2017 y publicado en Gceta Oficial No. 28643-A del 29 de octubre de 2018.
- **Ley N°2 de 7 de enero de 1997.** Por la cual se dicta el Marco Regulatorio para la prestación del servicio de agua potable y Alcantarillado Sanitario.

- **Ley N°26 de 29 de enero de 1996.** Por la cual se crea el Ente Regulador de los servicios Públicos.
- **Decreto Ejecutivo N°279 de 14 de noviembre de 2006.** Por la cual se reglamente la Ley N°26 de 29 de enero de 1996, reformada por la Decreta Ley N°10 de 22 de 2006, que reorganiza la estructura y atribuciones del Ente Regulador de los Servicios Públicos.
- **Decreto Ejecutivo N°143 de 29 de septiembre de 2006.** Por la cual se adopta el Texto único de la Ley N°26 de 29 de enero de 1996, adicionada y modificada por la Decreta Ley N°10 de 22 de febrero de 2006.
- Especificaciones ambientales elaboradas por el MOP, del Manual de Especificaciones Ambientales, Edición de agosto de 2002.
- Compendio de Leyes y Decretos para la Protección del Medio Ambiente y Otras Disposiciones Aplicables, Edición de agosto de 2002.
- Ley N° 66 de 1946. Código Sanitario.
- Decreto de Gabinete N° 68 del 31 de marzo de 1970. Centraliza la responsabilidad de atender los riesgos profesionales en la Caja de Seguro Social (CSS), para los servidores públicos y privados.
- Acuerdo N° 1 y N° 2 de noviembre de 1970 que establece las prestaciones de riesgo y el Programa de Riesgos Profesionales en la Caja del Seguro Social (CSS).
- Resolución N°41,039-2009 – J.D – de 26 de enero de 2009 – Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo.
- Decreto 150 de 1971 Ruidos Molestos.
- Código del Trabajo Artículos 128 y 282.
- Decreto 252 de 1971 Legislación Laboral Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Resolución N° 155 del 7 de junio de 1999 por la cual se modifica la Resolución 248.

- Resolución N° 505 del 6 de octubre de 1999, MICI Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-200. Higiene y Seguridad Industrial en Ambientes de Trabajo en donde se generen Vibraciones.
- Resolución N°506 del 6 de octubre de 1999, MICI Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad industrial en Ambientes de Trabajo en donde se generen Ruidos.
- Resolución N° 124 del 20 de marzo del 2001. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 Higiene y Seguridad Industrial, para el Control de la Contaminación Atmosféricas en Ambientes de Trabajo Producida por Sustancias Químicas.
- Resolución N° CDZ- 003/99 del 11 de febrero de 1999. Consejo de Directores de Zona de los Cuerpos de Bomberos de la República de Panamá; Manual Técnico de seguridad para las Instalaciones, almacenamiento, Manejo, Distribución y Transporte de Productos Derivados del Petróleo.
- Reglamento de las Oficinas de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, Capítulo VI Inflamables.
- Decreto N° 160 del 7 de junio de 1993. Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá. Artículo 9: Todos los vehículos deben estar equipados con filtros para los ruidos del motor y silenciador en el tubo de escape. Prohibiciones Artículo 13 J: La circulación de los vehículos que emitan gases, ruido o derrame de combustible o sustancias toxicas que afecten el ambiente.
- Resolución N° CDZ-37/2000 del 23 de noviembre del 2000. Consejo de Zonas de los Cuerpos de Bomberos de Panamá. Adopción de disposiciones del Capítulo V. Explosivos del Reglamento de las Oficinas de Seguridad.
- Decreto Ejecutivo N° 2 de 15 de febrero de 2008, por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá. Dirección de Operaciones ATTT, 2002.
- Resolución N°069-06 del 5 de julio de 2006. Por medio de la cual se reglamenta el regimen de servidumbres públicas y sanciones por infracciones al Artículo 4

de la Ley N°11 de 27 de abril de 2006 que reforma la Ley 5 de 1978 y se dictan otras disposiciones.

- Decreto Ejecutivo N° 160 del 7/6/93, movilización de vehículos y maquinarias de alto riesgo de acuerdo a disposición de la ley N° 10 del 24 de enero de 1989.
- Decreto N° 255 del 18 de diciembre de 1998, sobre el mantenimiento de equipo pesado.
- Decreto de Gabinete No. 252 del 30 de diciembre de 1971 de legislación laboral, por la cual se reglamenta los aspectos de seguridad industrial.
- Normas, Manuales y Publicaciones mencionadas en el Pliego de Cargos y Condiciones especiales.
- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes (edición 2002), del Ministerio de Obras Públicas.
- Manual de Control del Tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras, del M.O.P- I edición – septiembre 2009.
- Reglamentos, ordenanzas municipales y disposiciones u órdenes relativas a las obras que se ejecutan, emitidas por la autoridad competente en el ejercicio de sus cometidos específicos.

#### **D- Equiparación de oportunidades**

El Promotor y el Contratista deberán estar claros que quien rige las normativas ambientales en el país es el Ministerio de Ambiente, por lo que reconoce que el Promotor cumplirá con la entrega del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) correspondiente al proyecto que desarrollará y que hará cumplir al Contratista y subcontratistas responsable por la ejecución de los trabajos de construcción, la implementación del Plan de Manejo Ambiental (en todas sus partes) del presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), desarrollado para mitigar, compensar y prevenir los impactos negativos al medio ambiente.

#### **5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad.**

Le corresponde a la empresa contratista la ejecución de las obras civiles diseñadas y aprobadas por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, siguiendo los Términos de Referencia establecidos para el desarrollo del proyecto.

Se llevará el proyecto en distintas fases para la ejecución del proyecto denominado ***Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña-Costa Abajo de Colón***. Dichas fases se indican a continuación: Planificación, Diseño, Construcción, Operación y Abandono.

Las fases que constituyen el desarrollo del proyecto antes descritas son las siguientes:

#### 5.4.1. Planificación

Para efectos de este estudio se dividirá la fase de planificación en dos etapas:

La primera abarca todo el proceso de gabinete desarrollado por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), hasta la licitación de la obra, incluyendo la realización de estudios preliminares, elaboración de planos y pliego de cargos, invitación de los proponentes, visita de obra y reunión de homologación, la realización de la licitación pública, la adjudicación de esta, firma de contratos y orden de proceder.

La segunda Fase; corresponde a las actividades de planificación por parte del Contratista, las cuales son necesarias realizarlas previo al inicio de la etapa de construcción del Proyecto, e incluye:

- ✓ Revisión del diseño referencial y elaboración del diseño final de las líneas de aducción, conducción y de distribución (Incluye líneas y estación de bombeo de las comunidades)
- ✓ Elaboración del diseño final de la toma de captación de agua cruda (galería infiltración) y Estación de Bombeo de agua cruda - EBAC y Planta Potabilizadora (PTAP).
- ✓ Diseño de la vía de acceso a la Toma de agua cruda / Estación de Bombeo y la vía de acceso a la Planta de Potabilizadora, incluyen: todas las investigaciones, Evaluaciones, Levantamientos Topográficos, Estudios Hidráulicos, Estudios Hidrológicos, Estudios de Suelos, Estudios Ambientales y todos los estudios, investigaciones o análisis adicionales que se requieran para alcanzar los siguientes objetivos:
  - Construcción de los niveles de terracería para la Estación de Bombeo, PTAP y Tanque de Almacenamiento
  - Diseño y construcción de la estructura de pavimento.



- Diseño y Construcción de cunetas pavimentadas tipo triangulares, según las secciones típicas suministradas en los planos del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales.
- Diseño y Construcción de drenajes transversales y sus cabezales de concreto (entrada y salida de tubos) Diseño y Colocación de Barreras de Protección tipo metálica.
- Diseño y Colocación de la señalización vial horizontal y vertical completa para la seguridad vial.
- Diseño de Drenajes Pluviales.
- Diseño y construcción de estabilidad y protección de taludes
- Diseño de la alimentación Eléctrica, instalaciones internas y externas, equipamiento de los insumos eléctricos de la Estación de Bombeo de agua cruda - EBAC, Planta Potabilizadora, caseta de seguridad de PTAT y edificio.

#### 5.4.2. Construcción/ejecución

Esta fase, corresponde a la ejecución física de la obra, tomando como base los planos de construcción aprobados, las especificaciones suministradas en el pliego de cargo, las recomendaciones o medidas que pudieran desprenderse de este Estudio de Impacto Ambiental, así como el cumplimiento de todas las normas de desarrollo urbano, técnicas de sanidad, seguridad y demás leyes y disposiciones concordantes vigentes. Para una descripción detallada, se pueden consultar los planos del proyecto, los cuales se ubican en el Anexo N°2 de este documento.

 **Construcción:** Consiste en:

##### 1. Limpieza general del área

El área de proyecto se caracteriza por diferentes tipos de vegetación en la servidumbre vial y en las áreas donde se ubicarán los tanques de reserva de agua, estaciones de bombeo, Planta Potabilizados, edificio de control y edificios complementarios, toma de agua, EBAC. Serán removidos los árboles en las áreas estrictamente necesarias para la ejecución del proyecto; para lo cual se requerirá la autorización correspondiente emitida por el Ministerio de Ambiente. Ver Capítulo 7 del presente estudio para más detalles de la vegetación existente.

## 2. Construcción de la Toma de Agua Cruda (Galería de Filtración)

Se realizará la construcción de una toma de agua cruda sobre el Río Lagarto, con una capacidad de captación de 116 LPS (0.116 m<sup>3</sup> /s), incluyendo equipo de respaldo durante mantenimiento de rutina; La galería consistirá en la conformación del cauce en sección constante tanto longitudinal como transversal de aproximadamente 60 metros a una profundidad entre las cotas 10.00 msnm a la cota 11.00 msnm. La galería estará conformada de una red de tuberías o drenes perforados a ser emplazados transversalmente al flujo de río a una profundidad de 0.60 m, bajo la cota de fondo de río.

Para garantizar la conductividad hidráulica o permeabilidad de medio y por ende la derivación del caudal de diseño, se remplazará el material del fondo del río por material pétreo limpio entre grava y arena a una profundidad de 0.90 metros debajo de la cota de fondo del río; para confinar el efluente que puede ser infiltrado debajo de la cama del río o por el efecto de la dinámica del nivel freático; se instalará una malla de geotextil impermeabilizante que cubra total el área de fondo de la sección en la cual se colocará la red de tuberías o drenes esto influye hasta el dique (área útil de galería).

Para garantizar un tirante constante sobre el lecho del río, especialmente durante la época de estiaje, se construirá un dique, con sección rectangular y dotado de un vertedero rectangular sin restricción a una altura de 0.80 m sobre la cota de fondo del río. Este dique se construirá agua abajo del límite de la galería a una separación de seis (6) metros. La galería de infiltración se construirá en trenes de cuatro (4) líneas perforadas, derivadas a una línea de recolección principal que conduce el agua recolectada en la galería a la estación de bombeo de agua cruda; además de contar con su sistema de lavado agua-aire. **Ver Anexo N°4. Memoria de cálculo Hidráulico de Galería de Infiltración.**

## 3. Construcción de la Estación de Bombeo de Agua Cruda (EBAC)

La infraestructura civil, eléctrica e hidráulica de la EBAC está diseñada para manejar el caudal proyectado al año 2050 de 1.40 MGD = 61.40 LPS; no obstante, el equipamiento de la estación tendrá capacidad para cubrir la demanda del año 2030 de 0.70 MGD = 30.70 LPS. Los equipos de bombeo constarán de tres (3) unidades para que trabajen en configuración [2+1R] para el caudal de la primera etapa del proyecto el

cual es (0.70 MGD) y permitir en el futuro un cambio de equipo de bombeo el cual manejará un caudal proyectado de 1.40 MGD = 61.40 LPS.

La EBAC incluirá dentro de la Obra Civil (provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios), excavación, relleno y ejecución de cámara de hormigón armado para alojamiento de sistema de bombeo y sala de tableros, un sistema automatizado de alternancia con operación tipo cascada, equipo de respaldo eléctrico, para optimizar la vida útil de los equipos.

El conjunto de bombas elevará el agua superando todas las pérdidas y llegará a la entrada de la planta con una presión no mayor de 5 M.C.A. Se incluye banco de transformadores y soporte.

La EBAC, consiste en un pozo de succión o cárcamo diseñado para captar el agua proveniente de la galería de infiltración y un tiempo de retención hidráulico (TRH) de cuatro (4) minutos a caudal máximo diario proyectado al año 2050; la estructura será de concreto reforzado.

El edificio de bombeo será de 9.90 m x 8.80 m y una altura libre interior de 7.00 m, que albergará el pozo de succión, bombas, sistema de control, generador eléctrico, etc.

Todas estas instalaciones contarán con los detalles arquitectónicos y de acabados, estructurales, eléctricos y de plomería que han sido especificados en los planos; así como de todo el equipamiento de las distintas áreas, los cuales contarán con sistemas redundantes, que permitan una operatividad continua del sistema.

#### **4. Línea de Aducción**

Se construirá una línea de aducción en PVC-SDR 17 o material a ser propuesto para aprobación de IDAAN, desde la estación de bombeo de agua cruda a la planta potabilizadora; el alineamiento y construcción de la línea impulsión sigue el trazado de la vía de acceso en un diámetro de 250 mm (10pulg.), la misma contará con todas sus válvulas, accesorios, cuñas y otros elementos para el buen funcionamiento del sistema.

El alineamiento considerará para su instalación lo siguiente:

- Cuñas de hormigón en los accesorios de cambio de dirección.
- Cajas de concreto armado para válvulas y caudalímetro electromagnéticos, con tapas de tráfico pesado herméticas.
- Reposición de pavimento.

- Excavación no-clasificada.
- Cruces de Calles.
- Cruces de Ríos, Quebradas o Afluentes
- Los cruces de tuberías serán contruidos con equipo teledirigido según lo indican los planos.
- Válvulas de aire trifuncionales con sus cajas especiales.
- Prueba de presión y desinfección según las normas AWWA y ISO.
- Salidas de limpieza con sus válvulas de control y “T”.

La línea discurrirá por la servidumbre del lado izquierdo. En el caso de cruces de accidentes geográficos como: río, quebradas, depresiones o paso de vía; se solicitará previamente el permiso y autorización del MOP y se cumplirá con los requerimientos de esta institución y en el caso de pasar por entradas privadas estas deben ser repuestas a satisfacción del privado. **Ver Anexo N°5. Memoria Hidráulica de Línea de Aducción.**

### **5. Planta Potabilizadora o Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP)**

La planta por suministrar e instalar tendrá la capacidad en cualquier momento o estación del año de tratar el agua cruda con turbiedades de hasta 1,000 UNT a menos de 1 UNT; además de cumplir con todos los parámetros exigidos por el Reglamento COPANIT 21-2019 correspondientes.

- Planta de Tratamiento de Agua Potable será de tipo paquete para potabilización de aguas turbias de origen superficial, formada por elementos modulares, constituidos en dos líneas de tratamiento que pueden ser independizables, incluyendo un proceso de tratamiento incluyendo las siguientes etapas:
  - Medida de caudal de agua bruta mediante caudalímetro con diámetro mínimo de 6 pulg.
  - Mezclador estático tipo Komax con diámetro mínimo de 6 pulg.
  - Cámara de floculación hidráulica (una por cada línea).
  - Cámara de decantación (una por cada línea), con paquete lamelar de alto rendimiento, material PVC/PP, inclinación 60°, con canaleta de recolección de agua sedimentada y vertederos ajustables triangulares (2 unidades por cámara de decantación), regulables en altura y fabricados en acero inoxidable.

Conducto de entrada de agua floculada de geometría variable para reparto uniforme del agua floculada. Tolvas de almacenamiento de lodos, válvulas de extracción de fangos.

- Cada módulo de potabilización tendrá dos escotillas de acceso (bocas de hombre) para poder entrar a la zona que tolvas de lodos que están debajo de las lamelas.
- Los módulos de potabilización tendrán pasarelas de circulación con barandas pasamanos a lo largo de toda su longitud.
- Tanque de equilibrio de agua sedimentada el cual servirá como tanque de succión para las bombas de agua sedimentada.
- Las unidades de filtración para la planta se diseñarán para una capacidad de tratamiento de 0.75 MGD, con un conjunto no menor de 4 (cuatro) filtros, tipo alta tasa de flujo descendente y una tasa de filtración adecuada no mayor de 400 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/hr y con retrolavado mixto aire agua (flujo vertical ascendente de retrolavado). Los filtros estarán dimensionados hidráulicamente para producir no menos del 100% de la capacidad nominal cuando un filtro salga de servicio. (N+1) Filtro (1 de reserva).
- Cada uno de los filtros contará con un sistema de desagüe del agua de retrolavado y válvulas automáticas operadas desde la consola del filtro y las tuberías y accesorios necesarios hasta la zona de tratamiento de lodos de la planta.
- Medidor de caudal de agua filtrada, tipo electromagnético.
- Dos dosificadores para cada uno de los siguientes productos químicos: Sulfato de aluminio en polvo, Polímero catiónico líquido, Silicofluoruro de sodio en polvo, Carbón activado en polvo, Hipoclorito de Calcio; a excepción del cloro el cual serán tres dosificadores. No se permitirá el uso de Skid de Dosificación.
- Grupo de presión para suministro de agua a la PTAP y dosificación de cloro.
- Medidores en línea para los siguientes parámetros químicos: pH (2 ud), Turbidez de agua cruda (1 ud), Turbidez de agua potable (1 ud), Residual de cloro de agua potable (1 ud).

- Válvulas automáticas tipo mariposa neumáticas, con actuador de doble efecto, para mando automatizado de maniobras de filtros y decantación. El mando de las válvulas se centraliza en un cuadro electropneumático independiente.
- Cuadro eléctrico para protección de motores, alimentación de sensores y valvulería, con autómata programable PLC para gestión automatizada de la PTAP, con posibilidad de futura interconexión a un sistema de control SCADA.

Se suministrará e instalará una primera etapa (2030), con una capacidad de producción neta para la misma de 700,000 GPD con la instalación de dos módulos de 350,000 GPD cada uno; La planta incluirá el tratamiento de lodos y su manejo, conforme con el Reglamento COPANIT 47-2000.

#### **6. Construcción de Edificio de Control y Edificios complementarios de la PTAP**

Se construirá un Edificio de Control con área de construcción de 116.64 m<sup>2</sup>, subdividido en un área administrativa y de laboratorio fisicoquímico y del área de dosificación y almacenamiento de químicos.

En pro del buen y correcto funcionamiento de la PTAP se construirán edificios complementarios como lo son: cuarto de grupo electrógeno, caseta de hidroneumático, cuarto eléctrico y garita de seguridad de acuerdo con los materiales y especificaciones que se detallan en los planos (Ver anexo 20

. Planos del Proyecto).

Todas estas instalaciones contarán con todos los detalles arquitectónicos y de acabados, estructurales, eléctricos, plomería y paisajismo que han sido especificados en los planos; así como de todo el equipamiento, sistema de agua potable, sistema sanitario e iluminación de las distintas áreas.

El área destinada para PTAP y Obras Complementarias requiere de la construcción de muros de contención (donde apliquen) y cerca perimetral.

#### **7. Construcción de Tanque de Almacenamiento de Agua Potabilizada**

Se suministrará e instalará dentro del perímetro de la planta un tanque de almacenamiento de agua potable de acero vitrificado de 200,000.00 galones (Capacidad Útil).

## 8. Construcción de Vía de acceso

Los trabajos a realizar consisten principalmente y sin limitarse a las siguientes actividades mínimas: desmonte, remoción total de árboles, niveles de terracerías, colocación de tuberías de hormigón reforzado tipo III para los cruces transversales de la carretera, excavación no clasificada (corte/relleno), limpieza y conformación de cauce, cunetas pavimentadas tipo triangulares (base mínima de 0.25m), hormigón reforzado para cabezales, acero de refuerzo para cabezales, zampeado con mortero, capa base, material selecto, riego de imprimación, hormigón asfáltico caliente metodología Marshall modificado Tipo IV -B, barreras de viguetas de láminas corrugadas de acero, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), señales horizontales (franjas reflectantes continuas blancas, continuas blancas, segmentadas amarillas), marcadores reflectivos tipo botones, conformación de calzada, conformación de zanjas de drenajes (floreo), cajones pluviales, colocación de geomalla biaxial, colocación de rocas boulders, colocación de geomanto con malla de doble torsión, más las obras de mitigación ambiental, así como el cumplimiento de los aspectos ambientales que se requieren para este tipo de proyecto.

### ○ Vía de acceso a Toma de Agua Cruda y Estación de Bombeo

Esta vía iniciará en la vía principal que transita desde Palmas Bellas hasta Nuevo Paraíso (desviándose antes del puente) hasta llegar a la EBAC. Su rodadura será de material selecto, contará con cunetas abierta de concreto, drenaje pluvial y cabezales.

#### - Longitudes de los caminos:

1. Hacia obra de toma– Estación de Bombeo: 1.244 km
2. La cota de elevación de la terracería para la Estación de Bombeo será la 15.0 m.

#### - Geometría, alineamiento y secciones típicas a diseñar y construir

El Contratista para el diseño geométrico deberá utilizar los siguientes parámetros mínimos:

1. Sección Transversal Hacia Obra de Toma – Estación de Bombeo: Los valores de la sección transversal de la rodadura final es la indicada en los planos suministrados por el IDAAN: dos (2) carriles de 2.75m de ancho con hombros de 0.50m y Cunetas Triangulares de base de 0.25m donde se amerite.



1. La velocidad de diseño es de 25 kph
2. Radio Mínimo 30 metros y e máx.= 6%.
3. CBR de Diseño 5%
4. Pendiente máxima 22%
5. Las servidumbres viales se marcarán a partir del eje central del diseño final, de manera equidistante en ambas direcciones. La servidumbre se trazará con un ancho de 20m.
6. Niveles de Terracería

A- Estación de bombeo: nivel cota: 15.0 m; talud en corte 1/1; Talud en relleno 1.5/1.

- Estructura del pavimento a diseñar y construir:
  1. Aplica solo para el (los) tramos con pendientes mayores al 20%, Colocar 0.05m de carpeta asfáltica metodología Marshall modificado Tipo IV B.
  2. Conformación de calzada
  3. La estructura del pavimento mínima deberá ser 0.30m de material selecto, 0.20m de capa base y 0.05m de carpeta asfáltica en caso tal.
  4. Colocación de barandales de protección.

○ Vía de acceso a Planta Potabilizadora-Tanque de Almacenamiento

Esta vía de acceso iniciará en la calle principal que transita desde Palmas Bellas hasta Nuevo Paraíso (desviándose antes del puente) hasta llegar a la PTAP. Su rodadura será de carpeta asfáltica con ancho de 5.50 m (dos carriles), según especificaciones del Ministerio de Obras Públicas (MOP) “Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la Revisión de Planos, Parámetros Recomendados en el Diseño del Sistema de Calles, y Drenajes Pluviales”. Contará con cunetas abiertas de concreto, drenaje pluvial y cabezales.

- Longitudes de los caminos:
  3. Hacia PTAP – Tanque de Almacenamiento: 0.985 km
  4. La cota de elevación de la terracería para la PTAP y Tanque de Almacenamiento será la 83.0m y 80.0 m sucesivamente.
- Geometría, alineamiento y secciones típicas a diseñar y construir.

El Contratista para el diseño geométrico deberá utilizar los siguientes parámetros mínimos:

1. Sección Transversal Hacia PTAP – Tanque de Almacenamiento: Los valores de la sección transversal de la rodadura final es la indicada en los planos suministrados por el IDAAN: dos (2) carriles de 2.75m de ancho con hombros de 0.50m y Cunetas Triangulares de base de 0.25m donde se amerite.
2. La velocidad de diseño es de 25 kph
3. Radio Mínimo 30 metros y e máx.= 6%.
4. CBR de Diseño 5%
5. Pendiente máxima 22%
7. Las servidumbres viales se marcarán a partir del eje central del diseño final, de manera equidistante en ambas direcciones. La servidumbre se trazará con un ancho de 20m.
8. Niveles de Terracería:
  - A- Planta de Tratamiento: nivel cota: 83.0 m; talud en corte 1/1; Talud en relleno 1.5/1.
  - B- Tanque de Almacenamiento: nivel cota: 83.0 m; talud en corte 1/1; Talud en relleno 1.5/1.
- Estructura del pavimento a diseñar y construir:
  1. Conformación de calzada.
  2. La estructura del pavimento mínima deberá ser 0.30m de material selecto y 0.20m de capa base.
  3. Colocación de barandales de protección
- Drenajes superficiales (cunetas triangulares) a construir: El Contratista debe construir las cunetas triangulares con altura mínima de 0.25m a ser utilizadas a lo largo del proyecto. De tener disponible el espacio, el contratista podrá separar las cunetas de la rodadura para mejorar la seguridad vial.
- Barreras de protección de viguetas metálicas a diseñar y construir: El Contratista, deberá diseñar y construir un mínimo de 420 ml Barreras de Protección de viguetas metálicas.

- Elevación de subrasante con pedraplén de piedra (boulders): El Contratista deberá elevar la subrasante con pedraplén de piedra (boulders con un diámetro mínimo de 50 cm) a un mínimo de 2.00m de altura y longitud mínima de 350m, para el camino hacia Obra de Toma – Estación de Bombeo, entre la estación 0+760 a 1k+235 aproximadamente.
- Geomanto con malla de doble torsión para protección de talud: El Contratista deberá colocar Geomanto con malla de doble torsión para la protección de taludes en corte de altura mayores a 15m. y que presente distintos estratos de suelo.

#### **9. Construcción de Línea de Conducción a cada uno de los Tanques existentes en las diferentes comunidades (Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y hacia EBAT Playa)**

Se construirá una línea de conducción de acuerdo con los diámetros indicados en planos expresa y presurizada a cada uno de los tanques de almacenamiento existente en cada una de las comunidades [Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud]. Esta línea se construirá en PVC-SDR-17 con glándula o algún otro material aprobado por IDAAN.

Se construirá la extensión de la línea principal o matriz desde el nodo previsto a la salida de Nuevo Chagres hasta la nueva estación de bombeo a construir para elevar el agua a los tanques de Piña y al tanque de las Playas, esta línea se suministrará e instalará en diámetro de 200 mm (8 pulg) en PVC-SDR 17 o material a ser propuesto para aprobación de IDAAN; la misma contará con todas sus válvulas, cajas y tapas de concreto, accesorios, cuñas y otros elementos para el buen funcionamiento de sistema.

1. Cuñas de hormigón en los accesorios de cambio de dirección.
2. Cajas de concreto armado para válvulas y caudalímetro electromagnéticos, con tapas de tráfico pesado herméticas.
3. Reposición de pavimento.
4. Excavación no-clasificada.
5. Cruces de calles.
6. Los cruces de tuberías serán construidos con equipo teledirigido según lo indican los planos.
7. Válvulas de expulsión de aire y ruptura de vacío con sus cajas especiales.
8. Prueba de presión y desinfección según las normas AWWA y ISO.

9. Salidas de limpieza con sus válvulas de control y “T”.
10. Desinstalar los sistemas de abastecimiento existentes de los diferentes poblados a lo largo del alineamiento, en cuanto a redes, válvulas de control, accesorios y elementos obsoletos.
11. Las tuberías y accesorios deben contar con la Norma ANSI NSF-61.

El alineamiento de conducción principal se subdivide como se detalla en la figura N°1.

CONDUCCIONES	NOMENCLATURA	DIAMETROS (mm)	LONGITUD / DIÁM. (m.l)	LONGITUDES TOTALES (m.l)
CONDUCCIÓN PRINCIPAL	C-P	300	4,368.26	6,806.95
		200	1,468.69	
		150	970.00	
CONDUCCIÓN - SALUD	C-S	200	140.00	4,896.47
		150	4,756.47	
CONDUCCIÓN - NUEVO CHAGRES	C-NC	100	245.46	245.46
CONDUCCIÓN - PALMAS BELLAS	C-PB	200	565.10	565.10
<b>TOTAL</b>				<b>12,513.98</b>

**Figura N°1.** Listado de la línea de conducción del proyecto

**Fuente:** Promotor del proyecto.

Para mas detalles ver *Anexo N°6. Memoria Hidráulica – Líneas de Conducción.*

### **10. Construcción de la Estación de Bombeo de Agua potable para La Playa, Piña y Unión de Piña (EBAT)**

Se construirá una estación de bombeo de agua potable con capacidad de albergar cuatro (4) unidades de bombas; emplazada de manera que dos (2) sirvan el caudal para llenar los tanques existentes en la Comunidad de Piña, para suplir de agua a la estación de bombeo para la comunidad de Unión de Piña; caudal aproximado de 14 LPS; y dos (2) unidades que suplirán de 3 LPS para el llenado del nuevo tanque de 25,000 galones, a construir para abastecer a las comunidades ubicadas en el alineamiento de la carretera Piña – Chagres (Las Playas).

La infraestructura civil, eléctrica e hidráulica de la EBAT, estará diseñada para manejar el caudal proyectado al año 2050 de 20 LPS. El arreglo de los equipos de bombeo constará de dos (2) unidades por comunidades operando en una configuración [1+1R]; para el caso de Piña y la estación de bombeo para Unión de Piña, cada unidad de bomba tendrá la capacidad de impulsar 14.00 LPS; superando todas las pérdidas y permitiendo llegar al tanque con una presión de no mayor a 5 M.C.A.

Para el caso de el nuevo tanque de 25,000 de Las Playas y Punta del Medio, se instalará dos (2) unidades de bombas en un arreglo de [1+1R], trabajando alternados, que permitan elevar el fluido al tanque de las Playas con un caudal de 3.0 LPS; considerando todas las pérdidas más una carga sobre el tanque de no mayor de 5 M.C.A; se incluye banco de transformadores y soporte.

La EBAT, consiste en un pozo de succión o cárcamo diseñado para captar el agua proveniente de la línea principal o matriz que se proyectará desde Nuevo Chagres. La línea de entrada al tanque de succión o cárcamo estará provista de una válvula de regulación de presión que no permita descarga al pozo con una presión mayor de 0.5 M.C.A., y así evitar efectos hidráulicos sobre las unidades de bombas.

Los equipos de bombeo estarán protegidos por una caseta o edificio techado de 4.68 m x 5.36 m y una altura libre interior de 3.50 m, que albergará el pozo de succión, bombas, sistema de control, generador eléctrico, etc.

La Estación de Bombeo por construir se realizará para que el sistema de bombeo funcione de acuerdo con lo diseñado y proyectado (*Ver Anexo N°2. Planos del Proyecto*). Todos los equipos de la estación de bombeo contarán con sistemas redundantes, que permitan una operatividad continua del sistema. El área destinada para EBAT requerirá de cerca perimetral, acceso y demás obras complementarias de acuerdo con lo indicado en los planos.

### **11. Construcción de la Línea de Impulsión de las Estación de Bombeo al nuevo Tanque de Almacenamiento en La Playa de 25,000 gls.**

Se suministrará e instalará la tubería de impulsión expresa en PVCSDR-17 de 100 mm (4”) desde la estación de bombeo hasta la descarga al tanque de almacenamiento de la Playa. Se tomará en consideración para la construcción lo siguiente:

- Cuñas de hormigón en los accesorios de cambio de dirección.
- Cajas de concreto armado para válvulas y caudalímetro electromagnéticos, con tapas de tráfico pesado herméticas.
- Reposición de pavimento.
- Excavación no-clasificada.
- Cruces de Calles asfaltadas.
- Cruces de Ríos, Quebradas o Afluentes

- Los cruces de tuberías serán construidos con equipo teledirigido según lo indican los planos.
- Válvulas de aire trifuncionales con sus cajas especiales.
- Prueba de presión y desinfección según las normas AWWA y ISO.
- Salidas de limpieza con sus válvulas de control y “T”.

Las líneas discurrirán por la servidumbre vial. En el caso de cruces de accidentes geográficos como: río, quebradas, depresiones o paso de vía; se solicitará previamente el permiso y autorización del MOP y cumplir con los requerimientos de esta institución y en el caso de pasar por entradas privadas estas deben ser repuestas a satisfacción del privado.

## **12. Construcción de la Línea de impulsión de la Estación de Bombeo a los Tanque existente en Piña**

Se suministrará e instalará la tubería de impulsión en PVC-SDR-17 de 150 mm (6”) desde la estación de bombeo hasta la descarga a los tanques de almacenamiento existentes en la comunidad de Piña. Se tomará en consideración para la construcción lo siguiente:

- Cuñas de hormigón en los accesorios de cambio de dirección.
- Cajas de concreto armado para válvulas y caudalímetro electromagnéticos, con tapas de tráfico pesado herméticas.
- Reposición de pavimento.
- Excavación no-clasificada.
- Cruces de Calles asfaltadas.
- Cruces de Ríos, Quebradas o Afluentes
- Los cruces de tuberías serán construidos con equipo teledirigido según lo indican los planos.
- Válvulas de aire trifuncionales con sus cajas especiales.
- Prueba de presión y desinfección según las normas AWWA y ISO.
- Salidas de limpieza con sus válvulas de control y “T”.

Las líneas discurrirán por la servidumbre vial. En el caso de cruces de accidentes geográficos como: río, quebradas, depresiones o paso de vía; se solicitará previamente el permiso y autorización del MOP y cumplir con los requerimientos de esta institución

y en el caso de pasar por entradas privadas estas deben ser repuestas a satisfacción del privado.

### **13. Construcción de la Línea de Impulsión desde La Estación de Piña a los Tanques en la comunidad de Unión de Piña**

Se suplirá e instalará la línea de impulsión de PVC-SDR-17 100 mm (4”), desde la nueva Estación de Piña hasta los Tanques de Almacenamiento existentes en la Comunidad de Unión de Piña. Se deberá tomar en consideración para la construcción lo siguiente:

- Cuñas de hormigón en los accesorios de cambio de dirección.
- Cajas de concreto armado para válvulas y caudalímetro electromagnéticos, con tapas de tráfico pesado herméticas.
- Reposición de pavimento.
- Excavación no-clasificada.
- Cruces de Calles asfaltadas.
- Cruces de Ríos, Quebradas o Afluentes
- Los cruces de tuberías serán construidos con equipo teledirigido según lo indican los planos.
- Válvulas de aire trifuncionales con sus cajas especiales.
- Prueba de presión y desinfección según las normas AWWA y ISO.
- Salidas de limpieza con sus válvulas de control y “T”.

Las líneas discurrirán por la servidumbre vial. En el caso de cruces de accidentes geográficos como: río, quebradas, depresiones o paso de vía; se solicitará previamente el permiso y autorización del MOP y cumplir con los requerimientos de esta institución y en el caso de pasar por entradas privadas estas deben ser repuestas a satisfacción del privado.

### **14. Construcción de un tanque de Almacenamiento de 25,000.00 galones de Agua para La Playa**

Construcción de un tanque de almacenamiento de 25,000 galones; sobre la cota 33.00 msnm; apoyado en una torre de concreto de 10.00 metros de altura, a partir de la cota de suelo.



El tanque estará provisto de toda la plomería, macro medidores, válvulas, cajas, tapas, válvulas de control de altitud (una para cada tanque) y será interconectado con todos sus componentes y elementos a la nueva red de distribución para las comunidades de Punta del Medio y para las comunidades en el alineamiento Piña – Punta del Medio, garantizando el buen y correcto funcionamiento.

Con la construcción del tanque se incluirá la construcción de la vía de acceso a un paño de la vía Piña-Chagres al nuevo tanque; la construcción obedecerá los criterios del MOP; a construir con material selecto (tosca) compactada, cunetas y desviación de agua de precipitación. Se colocará cerca perimetral en el predio. De ser necesaria la protección de taludes tanto para los accesos como para el perímetro del tanque, se considerará.

### **15. Construcción de la Estación de Bombeo de Agua Potable para la Comunidad de Unión de Piña.**

En los predios de los tanques existentes en la comunidad de Piña, se construirá una estación de bombeo que elevará el fluido a los tanques de la comunidad de Unión de Piña; esta estación de bombeo operará por succión positiva. El tanque de succión o cárcamo será construido de concreto con una capacidad de albergar 6,500 galones 24.61 m<sup>3</sup>; se dotará de la batería de plomería, válvulas y controles; de dos (2) conjuntos de bombas y motores.

Los equipos de bombas y controles; alimentación eléctrica, sistemas electromecánicos, estarán protegidos y se incluirán puertas de metal protegida contra óxido, con cerraduras; e iluminación interna y externa.

La estación de Bombeo funcionará y será dotada de un conjunto de dos (2) bombas con sus motores, en arreglo de 1+1, operando a una descarga de 4 LPS; cada unidad y a una CDT que permita llegar a los tanques de Unión de Piña con una carga no menor de 3 MCA; venciendo todas las perdidas y considerando el llenado de los tanques por la parte superior.

Los equipos de bombeo estarán protegidos por una caseta o edificio techado de 3.90 m x 3.60 m y una altura libre interior de 3.00 m, que albergará bombas, sistema de control, generador eléctrico, etc.

## **16. Construcción de Mejoras a los Tanques existentes en cada comunidad (Incluidos Accesos)**

La rehabilitación toma en consideración mejoras y adecuaciones de los tanques existentes en Palmas Bellas, Salud, Piña y Unión de piña; estructura civil (impermeabilización resane, escalera, tapas), componentes hidráulicos (Válvulas de control general, Control de llenado y parado, control general de salida a la distribución, cada uno con sus cajas, y tapas de concreto), vía de acceso, pintura y logos.

## **17. Construcción de Red de Distribución por Comunidades y Conformación de Circuito o sectores Hidráulicos**

En cada comunidad se construirá la red de distribución de acuerdo con las necesidades hidráulicas de demanda; estas redes se construirán utilizando con punto concéntrico cada tanque de almacenamiento y generando como mínimo dos (2) circuitos o sectorización hidráulica por cada comunidad. Esto permitirá mantener la red principal presurizada, contar siempre con los tanques dentro del rango de operación, manteniendo una cabeza hidráulica siempre fija (presión constante). Se tomará en consideración para la construcción lo siguiente:

1. Cuñas de hormigón en los accesorios de cambio de dirección.
2. Cajas de concreto armado para válvulas y caudalímetro electromagnéticos, con tapas de tráfico pesado herméticas.
3. Reposición de pavimento.
4. Excavación no-clasificada.
5. Cruces de calles asfaltadas o puentes
6. Los cruces de tuberías serán construidos con equipo de teledirigido según lo indican los planos.
7. Válvulas de aire y trifuncionales con sus cajas especiales.
8. Prueba de presión y desinfección según las normas AWWA y ISO.
9. Salidas de limpieza con sus válvulas de control y “T”.
10. Detalles especificados en planos
11. Desinstalar los sistemas de abastecimiento existentes de los diferentes sectores a lo largo del alineamiento, en cuanto a redes, válvulas de control, accesorios y elementos obsoletos.

Las líneas discurrirán por la servidumbre vial. En el caso de cruces de accidentes geográficos como: río, quebradas, depresiones o paso de vía; se solicitarán previamente el permiso y autorización del MOP y del Ministerio de ambiente (dependiendo del caso) y cumplir con los requerimientos de esta institución y en el caso de pasar por entradas privadas estas deben ser repuestas a satisfacción del privado.

Es parte de la red el suministro e instalación de:

- Medidores domiciliarios en cada vivienda existente, en cumplimiento con las especificaciones técnicas requeridas.
- Hidrantes.
- Válvulas de todo tipo y función.
- Si dentro del alineamiento de la red de distribución, se deben cruzar accidentes geográficos como: ríos, quebradas o depresiones profundas, el Contratista debe apegarse a lo establecido en los planos y diseños.
- Construcción de conexiones domiciliarias completas para todas las casas que serán beneficiadas con el proyecto (cajas metálicas, medidores, collarín, tubería flexible de cobre, tubería de PVC SDR-13.5, llave de paso y cualquier otro elemento para el buen funcionamiento de este elemento). Construcción de intradomiciliarias que van desde el medidor hacía la parte interna de la vivienda, para todas las casas que serán beneficiadas con el proyecto.

CONDUCCIONES	NOMENCLATURA	DIAMETROS (mm)	LONGITUD / DIÁM. (m)	LONGITUDES TOTALES (m)
RED SECUNDARIA - NUEVO CHAGRES	RS-NC	200	79.45	2,299.44
		100	261.14	
		75	228.20	
		62.5	417.59	
		50	424.94	
		40	96.55	
		25	791.57	

**Figura N°2.** Características generales de la Red de distribución de Nuevo Chagres.

**Fuente:** Promotor del proyecto.

RED SECUNDARIA	NOMENCLATURA	DIAMETROS (mm)	LONGITUD / DIÁM. (m)	LONGITUDES TOTALES (m)
RED SECUNDARIA - PALMAS BELLAS	RS-PB	250	27.13	4,434.14
		200	335.72	
		150	65.13	
		100	839.87	
		62.5	883.60	
		50	277.53	
		40	829.54	
		25	1,175.62	

**Figura N°3.** Características generales de la Red de distribución de Palmas Bellas.

**Fuente:** Promotor del proyecto.

CONDUCCIONES	NOMENCLATURA	DIAMETROS	LONGITUD / DIÁM.	LONGITUDES TOTALES
RED SECUNDARIA - SALUD	RS-S	150	614.40	3,563.35
		75	598.92	
		62.54	719.85	
		50	1,610.97	
		25	19.21	

**Figura N°4.** Características generales de la Red de distribución de Salud

**Fuente:** Promotor del proyecto.

Para más detalles ver el **Anexo N° 7. Memoria Hidráulica – Redes de Distribución.**

### 18. Planta Eléctrica, Hifroneumáticos entre otros

Suministro e instalación de sistema hidroneumático para suministro de agua potable; incluyendo: bombas, tanques de presión, tablero de control, válvulas, plomería, conexiones desde tanque de reserva, sistema eléctrico general, postes y alimentación eléctrica para la PTAP.

Suministro e instalación de planta eléctrica de respaldo e interruptor de transferencia (con las capacidades solicitadas) para la Estación de bombeo de agua cruda con capacidad de 100 KVA, trifásico de 240 V y Planta de tratamiento de agua potable con capacidad de 75 KVA, monofásico de 240 V y todos los elementos y componentes para el correcto funcionamiento de estos equipos.

### 19. Construcción de Sistema de Alimentación eléctrica para la Estación de Bombeo (EBAC) y Planta Potabilizadora (PTAP)

Se construirá el sistema eléctrico trifásico desde la línea de alimentación existente en la comunidad de Palmas Bellas hasta el punto de ubicación de EBAC y PTAP. Incluye transformador de 250 KVA.

Para más detalles ver el **Anexo N°8. Memoria Eléctrica Estación de Bombeo de Agua Cruda (EBAC) y Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP).**

## **20. Construcción de Sistema Electromecánico y Eléctrico para Las Estaciones de Bombeo**

El Contratista deberá suministrar los materiales necesarios para alimentar eléctricamente las estaciones de bombeo. De acuerdo con los planos del proyecto, requisitos establecidos en estas especificaciones técnicas, las normas de construcción que rigen en el país y los cambios y/o adiciones señaladas en los documentos del contrato. Esto incluye llevar el tendido eléctrico [Poste, cableado y todo lo requerido] desde la calle hasta la ubicación de las futuras estaciones de bombeo.

Este contrato comprende todos los trabajos que conlleven a la construcción para la puesta en operación eficientemente del proyecto.

Suministro de materiales e instalación de acometida eléctrica principal y demás elementos necesarios para el funcionamiento de la EBAP; incluyendo, pero sin limitarse a:

1. Extensión eléctrica primaria, transformador requerido según voltaje primario disponible en el área y acometida eléctrica secundaria indicada en plano.
2. Cuadro de medición e interruptor principal tipo industrial.
3. Suministro e instalación de centro de control de motores (ccm); incluye: Montaje, alimentación eléctrica, alambrado interno y programación del CCM y todos los elementos de control necesarios.
4. Alimentación desde el CCM hasta todos los motores de los equipos y sistemas de control, sensores de nivel, medición de caudal, etc.
5. Suministro e instalación de motores y bombas; incluyendo, pero sin limitarse a: Montaje, alambrado, conexión de motores y bombas. Alimentación eléctrica del tablero de distribución de carga hasta las salidas eléctricas indicadas en el plano.
6. Suministro de materiales e instalación de los sistemas de electricidad general, tableros de distribución e iluminación interior y exterior y luminarias exteriores en postes, en el edificio de la estación de bombeo de agua potable (EBAP).

Para más detalles ver el **Anexo N°9. Memoria Eléctrica – Unión Piña y Las Playas.**

## **21. Puesta en Marcha del Sistema**

El sistema en conjunto (desde la toma hasta la red y circuitos hidráulicos) será probado y calibrado desde el punto de vista de los sistemas hidráulicos, mecánicos y eléctricos; en el caso de las obras civiles y físicas, se debe garantizar la hermeticidad de cada uno de los componentes civiles (galería de filtración, dique, cárcamos, cables de distribución, líneas de aducción, impulsión, conducciones, estaciones de bombeo de agua tratada, redes principales y secundarias, tanque de almacenamiento nuevos y los mejorados) cierre de válvula, llenado de tanque y otros.

En el caso de la planta potabilizadora, durante el periodo de puesta en marcha la empresa debe garantizar basado en registro y estadísticas, la eficiencia de la planta bajo diferentes condiciones de agua y de estación del año. Esta fase se excluye del periodo de operación y mantenimiento.

## **22. Instalaciones (Oficina de Campo, Patio de Trabajo)**

El Contratista adquirirá y mantendrá una oficina de campo cerca al sitio y durante todo el período de construcción. Será un local adecuado para el uso de los inspectores de la obra de por lo menos 18 m<sup>2</sup> así mismo, el Contratista proveerá y mantendrá facilidades aceptables de servicio higiénico para el uso exclusivo del Inspector, el cual pasará a manos de la Entidad Contratante. Estas áreas designadas para garantizar con las funciones del Inspector, contará con todas las facilidades sanitarias, agua potable, eléctricas, telefónicas, redes/internet, A/C, se ubicarán en sitios fácilmente drenables, donde no ofrezcan peligros de contaminación, con aguas negras, letrinas y demás desechos, y contarán con todos los servicios higiénicos.

### **5.4.3. Operación**

La fase de operación empieza con la entrega completa de las obras y su aceptación de conformidad por parte del Promotor, después de haber realizado todas las pruebas necesarias y la calibración de todos los sistemas instalados, se considera que la misma no generará impactos significativos. Durante esta etapa se requiere la supervisión del buen funcionamiento de los equipos, de los niveles adecuados, tomar decisiones y reportar en caso de algún evento imprevisto en la obtención de la muestra de agua después de su tratamiento, y vigilar en todo momento que el agua cumpla con los requisitos de calidad de agua para consumo humano. Para que la producción y el

almacenamiento de agua potable se mantengan en condiciones seguras de operación dentro del horizonte de diseño, se requiere realizar actividades de mantenimiento.

Esta etapa contempla todas las actividades ejecutadas y/o construidas como mínimo las siguientes:

1. Mantenimiento de todas las estructuras construidas:
  - Mantenimiento de la toma de agua: Consiste en la limpieza de la vegetación que pueda ser arrastrada por la corriente y obstruir la toma.
  - Mantenimiento de la planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua y estaciones de bombeo: Consiste en la limpieza de tierra, residuos, arena o cualquier otro material que puedan obstaculizar la producción de agua y su almacenamiento.
  - Mantenimiento de tuberías e interconexiones: Localización de fugas, reparaciones y purgas.
  - Mantenimiento general de todas las infraestructuras (pintura, limpieza de predios, seguridad 24 horas, etc.).
2. Reposición y reemplazo de todos los equipos, accesorios y otros que se requieran para el funcionamiento del sistema en su conjunto.
3. Daños a terceros por la ejecución del proyecto, esto incluye la etapa de O&M.
4. Suministro equipamiento y Misceláneos:
  - Repuestos Básicos: Se suministrará todos lo equipos de todas las áreas para la planta (aprobados previamente por el IDAAN).
  - Equipo de transporte

La empresa Contratista será la encargada por la operación del sistema por trescientos sesenta y cinco (365) días calendario, una vez termine este periodo el personal capacitado del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, tomará la operación del Sistema.

#### 5.4.4. Abandono

Cabe destacar que este proyecto no contempla una etapa de abandono, una vez terminada la construcción, el proyecto entra a la etapa operativa la cual como se menciona previamente el primer año le corresponde a la empresa contratista, luego de aceptado el Sistema la responsabilidad recae sobre el IDAAN, el cual brindará el debido



mantenimiento preventivo y correctivo a los diversos componentes del Sistema de Abastecimiento de Agua.

La estimación de la población se estableció de acuerdo con un horizonte de planificación del proyecto, para este caso en particular se establece lo siguiente:

- Toma de Agua Cruda, Estación de Bombeo y Línea de Aducción: 30 años
- Planta Potabilizadora Tipo Modular: 10 años

Este sistema se ha establecido en dos etapas, una primera etapa al año 2030 y la segunda al año 2050; la proyección con el uso del método geométrico arroja un total de 5,528 habitantes (año 2030) y 8,215 habitantes (año 2050).

En cuanto a los factores máximo diario (FMD) y máximo horario (FMH) se han asumido valores de 1.6 y 1.9 respectivamente. El valor de 1.6 se establece así, para absorber las demandas que pudieran darse por poblaciones flotantes producto del auge turístico y desarrollo de festividades como carnavales, semana santa, fiestas patronales, fiestas de fundación y fiestas patrias en las comunidades beneficiadas.

La planta ha sido diseñada a una primera etapa (año 2030), con una capacidad de producción neta (a la salida de la PTAP) de 700,000 GPD con la instalación de dos módulos de 350,000 GPD cada uno. Para abastecer la demanda al año 2050, esta planta requeriría de una ampliación.

En el caso de las conducciones y redes de distribución están diseñadas para abastecer la demanda a la etapa 2 del proyecto (año 2050), considerando un Factor Máximo Horario de 1.9, lo cual no da un valor de  $Q = 1,248,608$  GPD. **Ver Anexo N°10. Análisis de Población, Oferta y Demanda.**

Sin embargo, se considera como etapa de abandono, la finalización de los procesos de construcción. Por lo que antes de la recepción provisional, la empresa contratista deberá limpiar toda el área ocupada, removiéndose todos los escombros, materiales sobrantes, estructuras provisionales y equipos, la limpieza general de las obras, áreas colindantes, patios y conformación y revegetación de botaderos. Todas las zonas de la obra deberán quedar en condiciones limpias y presentables de forma tal que no existan riesgos potenciales para la salud y seguridad de los residentes del área. Para ello se deberá realizar una inspección cuidadosa para determinar si todas las medidas de prevención y mitigación necesarias se han llevado cabo en función al Pliego de Cargo del proyecto.

#### 5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

El desarrollo de la Etapa de Planificación y la Etapa de Construcción del proyecto tendrá una duración aproximada de treinta y cuatro (34) meses, es decir, 1000 días calendario, contados a partir que se da la fecha de orden de proceder del proyecto y para la etapa de operación tendrá una duración de 365 días (12 meses). Una vez el Promotor del Proyecto da por aceptado la etapa constructiva y operativa por parte del Contratista, este se encargará de la operación y mantenimiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable. ***Ver Anexo N°11. Cronograma de ejecución del proyecto.***

## 5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar.

### 5.5.1. Infraestructura a desarrollar

Se presenta en la Tabla N°16, la infraestructura a construir y sus componentes.

<b>Tabla N°16. Detalle de las Infraestructuras a Desarrollar</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Construcción de la toma de captación de agua cruda (galería infiltración) y Estación de Bombeo de agua cruda - EBAC</b>		
Toma de captación de agua cruda.	Global	1
Estación de Bombeo de agua cruda.	Global	1
<b>Instalación de la alimentación Eléctrica, instalaciones internas y externas, equipamiento de los insumos eléctricos de la Estación de Bombeo de agua cruda - EBAC, Planta Potabilizadora, caseta de seguridad de PTAT y edificio.</b>		
Línea de acometida	Global	1
Permiso de conexión o enganche	Global	1
Generación de energía de respaldo, instalaciones internas y externas	Global	1
<b>Vía de acceso (material selecto) para la toma de captación de agua cruda (galería infiltración) y Estación de Bombeo de agua cruda - EBAC y PTAT</b>		
<b>Vía de acceso a la Estación de Bombeo de agua cruda - EBAC.</b>		
Actividades Preliminares	Global	1
Movimiento de Tierra	Global	1
Contrucción de Vía	Global	1
<b>Vía de acceso a la Planta Potabilizadora</b>		
Actividades Preliminares	Global	1
Movimiento de Tierra	Global	1
Contrucción de Vía	Global	1
<b>Construcción de Linea de Aducción</b>		
Actividades Preliminares y Movimiento de Tierra	Global	1

**Tabla N°16. Detalle de las Infraestructuras a Desarrollar**

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
<b>Contrucción de Obra</b>		
Suministro e instalación de Tubería de 250 mm (10") PVC - SDR - 17	ML	850
Suministro e instalación de Válvulas de DN 10"	c/u	7
Pruebas de Presión y Desinfección de Tuberías	ML	850
<b>Planta Potabilizadora</b>		
<b>Construcción de Planta Potabilizadora</b>	Global	1
<b>Tanque de almacenamiento de agua ubicado en la Planta</b>	Global	1
<b>Construcción de obras complementarias (Edificios y Obras)</b>		
<b>Edificio</b>	Global	1
<b>Garita - Equipo Electrónico</b>	Global	1
<b>Cuarto eléctrico</b>	Global	1
<b>Cuarto hidroneumático</b>	Global	1
<b>Suministros y Equipos para la Operación</b>		
<b>Suministros y Equipos para la Operación</b>	Global	1
<b>Línea de conducción a las diferentes comunidades (Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña)</b>		
<b>Actividades Preliminares</b>	Global	1
<b>Movimiento de Tierra</b>	Global	1
<b>Contrucción de Obra</b>		
Suministro e instalación de Tubería de 100 mm (4") PVC SDR - 17	ML	220.00
Suministro e instalación de Tubería de 150 mm (6") PVC - SDR - 17	ML	4,450.00

**Tabla N°16. Detalle de las Infraestructuras a Desarrollar**

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
Suministro e instalación de Tubería de 200 mm (8") PVC - SDR - 17	ML	690.00
Suministro e instalación de Válvulas, Cajas, Bloques Protectores	Global	1.00
Calle de Acceso	Global	1
Pruebas de Presión y Desinfección de Tuberías	Global	1
<b>Construcción de Linea de conducción</b>		
<b>Actividades Preliminares</b>	Global	1
<b>Movimiento de Tierra</b>	Global	1
<b>Contrucción de Obra</b>		
Suministro e instalación de Tubería de 150 mm (6") PVC - SDR - 17	ML	970.00
Suministro e instalación de Tubería de 250 mm (10") PVC - SDR - 17	ML	1,468.69
Suministro e instalación de Tubería de 300 mm (12") PVC - SDR - 17	ML	4,368.26
Suministro e instalación de Válvulas, Cajas, Bloques Protectores	Global	1.00
Calle de Acceso	Global	1
Pruebas de Presión y Desinfección de Tuberías	Global	1
<b>Construcción de obras de distribución y tanque de la comunidad de Palmas Bellas</b>		
<b>Actividades Preliminares</b>	Global	1
<b>Movimiento de Tierra</b>	Global	1
<b>Contrucción de Obra</b>		
Suministro e instalación de Tubería de 25 mm (1") PVC SDR - 26	ML	1160
suministro e instalación de Tubería de 40 mm (1 1/2") PVC - SDR - 26	ML	820

**Tabla N°16. Detalle de las Infraestructuras a Desarrollar**

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
Suministro e instalación de Tubería de 50 mm (2") PVC - SDR - 26	ML	220
Suministro e instalación de Tubería de 62.5 mm (2 1/2") PVC - SDR - 26	ML	840
Suministro e instalación de Tubería de 100 mm (4") PVC SDR - 26	ML	820
suministro e instalación de Tubería de 150 mm (6") PVC - SDR - 26	ML	64
Suministro e instalación de Tubería de 200 mm (8") PVC - SDR - 26	ML	330
Suministro e instalación de Tubería de 250 mm (10") PVC - SDR - 26	ML	27
Suministro e instalación de Válvulas y Cajas	Global	1
Calle de Acceso	Global	1
Mejoras civiles e hidráulicas a tanque de almacenamiento existente	Global	1
Conexión domiciliaria e intradomicilarias	Global	1
Pruebas de Presión y Desinfección de Tuberías	Global	1
<b>Construcción de obras de distribución y tanque de la comunidad Nuevo Chagres</b>		
<b>Actividades Preliminares</b>	Global	1
<b>Movimiento de Tierra</b>	Global	1
<b>Contrucción de Obra</b>		
Suministro e instalación de Tubería de 25 mm (1") PVC SDR - 26	ML	791.57
suministro e instalación de Tubería de 40 mm (1 1/2") PVC - SDR - 26	ML	96.55
Suministro e instalación de Tubería de 50 mm (2") PVC - SDR - 26	ML	424.94
Suministro e instalación de Tubería de 62.5 mm (2 1/2") PVC - SDR - 26	ML	417.59
Suministro e instalación de Tubería de 75 mm (3") PVC - SDR - 26	ML	228.2

**Tabla N°16. Detalle de las Infraestructuras a Desarrollar**

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
Suministro e instalación de Tubería de 100 mm (4") PVC SDR - 26	ML	261.14
Suministro e instalación de Tubería de 200 mm (8") PVC - SDR - 26	ML	79.45
Suministro e instalación de Válvulas y Cajas	Global	1
Calle de Acceso	Global	1
Mejoras civiles e hidráulicas a tanque de almacenamiento existente	Global	1
Conexión domiciliaria e intradomicilarias	Global	1
Pruebas de Presión y Desinfección de Tuberías	Global	1
<b>Construcción de obras de distribución y tanque de la comunidad de Salud</b>		
<b>Actividades Preliminares</b>	Global	1
<b>Movimiento de Tierra</b>	Global	1
<b>Contrucción de Obra</b>		
Suministro e instalación de Tubería de 25 mm (1") PVC SDR - 26	ML	19.21
Suministro e instalación de Tubería de 50 mm (2") PVC - SDR - 26	ML	1610.97
Suministro e instalación de Tubería de 62.5 mm (2 1/2") PVC - SDR - 26	ML	719.85
Suministro e instalación de Tubería de 75 mm (3") PVC - SDR - 26	ML	598.92
suministro e instalación de Tubería de 150 mm (6") PVC - SDR - 26	ML	614.4
Suministro e instalación de Válvulas y Cajas	Global	1
Calle de Acceso	Global	1
Mejoras civiles e hidráulicas a tanque de almacenamiento existente	Global	1
Conexión domiciliaria e intradomicilarias	Global	1



**Tabla N°16. Detalle de las Infraestructuras a Desarrollar**

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
Pruebas de Presión y Desinfección de Tuberías	Global	1
<b>Construcción de obras de distribución y tanque de la comunidades de Las Playas, Piña y Unión Pina</b>		
<b>Actividades Preliminares</b>	Global	1
<b>Movimiento de Tierra</b>	Global	1
<b>Contrucción de Obra</b>		
Suministro e instalación de Tubería de 25 mm (1") PVC SDR - 26	ML	2749.40
Suministro e instalación de Tubería de 40 mm (1 1/2") PVC - SDR - 26	ML	2350.10
Suministro e instalación de Tubería de 50 mm (2") PVC - SDR - 26	ML	4073.39
Suministro e instalación de Tubería de 62.5 mm (2 1/2") PVC - SDR - 26	ML	914.92
Suministro e instalación de Tubería de 75 mm (3") PVC - SDR - 26	ML	5226.99
Suministro e instalación de Tubería de 100 mm (4") PVC SDR - 26	ML	7079.75
Suministro e instalación de Tubería de 200 mm (8") PVC - SDR - 26	ML	4566.00
Suministro e instalación de Válvulas y Cajas	Global	1
Calle de Acceso	Global	1
Mejoras civiles e hidráulicas a tanque de almacenamiento existente	Global	1
Construcción de nuevo tanque	Global	1
Construcción de estación de bombeo	Global	1
Conexión domiciliaria e intradomicilarias	Global	1
Pruebas de Presión y Desinfección de Tuberías	Global	1

**Fuente:** Promotor del proyecto.

### 5.5.2. Equipo por utilizar

Los equipos por utilizar fueron dimensionados por la empresa Contratista y por la Promotora, considerando el tipo de obra a ejecutar y la complejidad de cada una de sus tareas que deberán realizar durante la construcción. Cabe señalar, que estos equipos estarán disponibles por la empresa Contratista y serán utilizados oportunamente en cada una de las tareas requeridas.

**Tabla N°17. Equipos por utilizar en el proyecto.**

Nº	Descripción	Equipo
1	Compactador tipo sapo y/o plancha	10
2	Compactadora de Pavimento	4
3	Bomba Sumergible	5
4	Generador	4
5	Equipo de prueba de presión hidrostática	2
6	Retroexcavadora	4
7	Pala excavadora	2
8	Camión Volquete	6
9	Compactador tipo rodillo	2
10	Cortagrama tipo tractor	1
11	Cortagrama de mano	1

**Fuente:** Promotor del proyecto.

Se utilizarán además equipos de oxicorte y herramientas manuales: rastrillos, palas, piquetas, pisones, emparejadores metálicos, suecos de madera, palaustres, brochas, martillos, alicates, entre otras.

Considerando que durante el periodo de construcción, se estarán utilizando una serie de maquinarias y equipos, es la empresa Contratista como propietario de los mismos la que tendrá la responsabilidad de que cada uno de estos funcionen con seguridad, tanto para los operadores como para los colaboradores del proyecto, al igual que deberá velar por su buen estado de operación durante la ejecución de los trabajos, de manera que su mal funcionamiento temporal no afecte el entorno natural ni al ambiente. Deberá dar mantenimiento constante a cada una de estas maquinarias. Para tal efecto de acuerdo con información suministrada por el Contratista el mantenimiento que se estará aplicando, corresponde al establecido por el fabricante del equipo y de acuerdo con lo que establecen los manuales de mantenimiento para cada equipo.

Estos mantenimientos por ser simples y solamente corresponden al reemplazo de filtros y lubricantes, se realizará en el patio de trabajo, tomando todas las medidas ambientales

y de seguridad necesarias. En caso de que cualquiera de los equipos que se estuvieren utilizando, requiera un mantenimiento mayor, el equipo será retirado del proyecto para ser atendido en un taller especializado y reemplazo por otro en condiciones operativas.

## 5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación.

### Construcción/ejecución

Durante esta etapa de la obra será el periodo en donde se estarán adquiriendo y consumiendo todos los insumos necesarios para construir la obra. Los aspectos específicos relacionados con materias primas utilizadas y sus volúmenes, dependen del plan de trabajo del contratista. Para el proceso del Estudio de Impacto Ambiental, se han hecho un listado general de insumos, sin limitación, tal cual como se muestra en la Tabla N°18.

**Tabla N°18. Insumos por utilizar en el proyecto.**

Insumos	
Cemento	Herramientas de uso manual
Arena	Pintura reflectante amarilla
Clavos	Pintura reflectante blanca
Grava	Varilla
Vigas de acero	Piedras
Cables	Alambre
Acero de refuerzo	Señales preventivas
Tornillos	Señales restrictivas
Carriolas	Señales informativas
Barreras de protección	Madera
Equipo de protección personal	Kit contra derrames
Material Selecto	Materiales e insumos necesarios para la operación
Carpeta Asfáltica	Tuberías
Extintores	xxx

**Fuente:** Promotor del proyecto.

La capa base se obtendrá de comercios locales del área que cuenten con todos los permisos correspondientes. Se realizará la compra del Concreto y Asfalto de Plantas que cuenten con los permisos emitidos por las Autoridades Competentes.

#### 5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros.)

Durante la etapa de construcción del proyecto, por el tipo de obra que se estará ejecutando, la demanda de servicios básicos públicos y privados es considerada alta. Bajo estas circunstancias el contratista suplirá estas necesidades de la siguiente manera:

- ✚ **Agua potable:** El agua potable que se consumirá durante el período de construcción será comprada en comercios locales o del suministro de agua potable de la comunidad.
- ✚ **Agua para actividades constructivas:** Se tramitarán permisos temporales de usos de agua ante el Ministerio de Ambiente de las fuentes hídricas existentes en el área de influencia directa, en este caso del Río Lagarto u otra fuente en el área de influencia directa del proyecto.
- ✚ **Energía Eléctrica:** En los frentes de trabajo donde sea necesario el suministro de energía eléctrica será a través de generadores eléctricos para trabajos específicos.
- ✚ **Transporte público:** Los medios de transporte consisten en buses y microbuses, taxis que utilizan las diferentes rutas en los corregimientos.
- ✚ **Aguas servidas:** Se proveerá letrinas portátiles para los trabajadores de la obra, cuyo mantenimiento estará a cargo del proveedor del servicio.
- ✚ **Vías de acceso:** El proyecto se enmarca en las comunidades de Nuevo Chagres, Palmas Bellas, Piña y Salud pertenecen al Distrito de Chagres, Provincia de Colón, República de Panamá.

#### Etapa de Operación

- ✚ **Agua potable:** El agua potable que se consumirá durante este periodo, se dará por el sistema ya establecido.
- ✚ **Energía Eléctrica:** Se instalará el sistema eléctrico requerido para la operación de la Planta Potabilizadora y estación de bombeo (sistema de alimentación eléctrica trifásico -transformador de 250 kva). Para las Estaciones de Bombeo, se instalará un sistema electromecánico y eléctrico (detalles de este se describe en el punto 5.4.2.). Se instalará Planta eléctrica de respaldo e interruptor de transferencia (con las capacidades solicitadas) para la Estación de bombeo de agua cruda con capacidad de 100 KVA, trifásico de 240 V y Planta de

tratamiento de agua potable con capacidad de 75 KVA, monofásico de 240 V y todos los elementos y componentes para el correcto funcionamiento de estos equipos.

- ✚ **Transporte público:** Los medios de transporte consisten en buses y microbuses, taxis que utilizan las diferentes rutas en los corregimientos.
- ✚ **Aguas servidas:** Se contará con servicios sanitarios para los trabajadores de la obra, cuyo mantenimiento estará a cargo del Promotor del proyecto. Para el manejo de las aguas residuales se instalará tanque séptico.
- ✚ **Vías de acceso:** El proyecto se enmarca en las comunidades de Nuevo Chagres, Palmas Bellas, Piña y Salud pertenecen al Distrito de Chagres, Provincia de Colón, República de Panamá.

#### 5.6.2. Mano de obra (Durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados.

Para el desarrollo del proyecto se requiere la contratación de profesionales y mano de obra calificada y no calificada en todas sus fases.

- Planificación: En esta fase se requiere la contratación de diversos profesionales:
  - c) Topógrafos y acuatrilla de agrimensura, para levantamientos topográficos y elaboración de los planos.
  - d) Ingeniero civil
  - e) Ingeniero geotécnico
  - f) Un dibujante
  - g) Equipo consultor multidisciplinario, para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

- Fase de construcción

El número de trabajadores involucrados en la construcción de la obra es de aproximadamente 75 trabajadores, entre mano de obra calificada y no calificada; Ingenieros, Agrimensores, Albañiles, Planilleros, Asistente de Ingeniero, Reforzadores, Soldadores, Instrumentista, Mecánicos, Capataz, Cadeneros, Plomeros, Choferes, Operadores de maquinaria, Electricistas, ayudantes, entre otros; aunque esta cifra puede variar según las necesidades y según la etapa en que se encuentre este proyecto. La empresa contratista prevé la contratación de moradores del área de acuerdo con sus aptitudes y destrezas.

- Número de empleos directos: Se estima que en la etapa de construcción del proyecto se necesitarán 75 colaboradores.
- Número de empleos Indirectos: Se estima que, por cada empleo directo, se genera 1,5 empleos indirectos, por lo cual el proyecto permitirá la generación de 112 empleos indirectos aproximadamente, específicamente personas que trabajen en las empresas de distribución de materiales de construcción, equipos y que no figuran en planilla de la Promotora ni contratistas.
- Fase de Operación

La mano de obra que se requerirá durante la operación es mínima, consistiendo básicamente en el personal de mantenimiento de las estructuras y el personal administrativo (operadores de la Planta, entre otros).

### 5.7. Manejo y disposición de desechos en todas las fases.

En este punto trataremos y definiremos los diversos desechos que se estarán generando en cada una de las etapas del proyecto y como se realizará el manejo en cada una de estas fases.

Durante la planificación del proyecto no se producirán desechos, en la misma se realizarán las gestiones de permisos para dar inicio al proyecto, levantamiento topográfico, elaboración de planos y estudios pertinentes al área donde será desarrollado el proyecto. El manejo de los desechos se realizará según el tipo de desecho, como se menciona de la siguiente manera:

#### 5.7.1. Sólidos

- **Durante la fase de construcción:**
  - **Desechos Orgánicos:** son originados mediante las actividades de limpieza y desarraigue y estarán integrados de residuos de vegetales y suelos depuestos. Los desechos domésticos consisten básicamente en residuos de alimentos orgánicos o envases de cartones, latas, plásticos, entre otros, producidos por los trabajadores, estos serán recolectados diariamente, para ello se usarán bolsas plásticas de color negro y se colocarán en tanques de 55 galones con tapa. Una vez por semana o de acuerdo con necesidades, serán llevados a los sitios autorizados por el Municipio de Chagres.

**Desechos Inorgánicos:** esta clasificación incluye los desechos que involucra el demantelamiento de las estructuras existentes, la construcción de las estructuras, entre los cuales están: caliche, restos de cobertura asfáltica, etc.

**Botaderos:** A fin de realizar un manejo adecuado de los desechos, producto de las actividades de limpieza y desraigue (biomasa) y cualquier otro material resultante de la construcción del sistema de abastecimiento de agua potable; irán a un botadero que cuente con todos los permisos requeridos.

- **Durante la fase de operación:**

Esta fase inicia con la entrega completa de la obra, una vez realizado las pruebas necesarias y la puesta en servicio; es decir, la operación del dique y la galería de infiltración con su respectivo sistema de bombeo hacia la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP).

Durante la fase de operación se generará desechos que resulten del mantenimiento y limpieza de las áreas, la cual se estará generando desechos de comida, por el equipo encargado del mantenimiento, así como también se estarán generando desechos inorgánicos de los arreglos que se le realicen al área, el cual la empresa contratista tendrá los permisos correspondientes para realizar la disposición final. Una vez el sistema sea aceptado por el Promotor del Proyecto (IDAAN), la Institución estará a cargo del manejo de los desechos.

- **Durante la fase de abandono:**

El Promotor no contempla el abandono del proyecto, en cambio al terminar la etapa constructiva, entra la fase de operación del sistema. Sin embargo, durante esta fase se realizará la desmantelación de las instalaciones temporales, se removerán y recogerán los desechos que aun queden en el perímetro donde se realizará el proyecto. No obstante, de darse el caso de abandono del proyecto, la Promotora deberá ceñirse a un Plan de cierre para la disposición adecuada de dichos residuos e informar al Ministerio de Ambiente con un mes de anticipación del cierre de la actividad.

#### 5.7.2. Líquidos

- **Durante la fase de construcción:**

Los desechos líquidos generados en esta etapa serán producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores. Para el manejo de estos desechos se contratarán baños

o letrinas portátiles para el uso de los trabajadores; la limpieza de estos estará a cargo de la empresa proveedora y se realizarán dos (2) veces por semana o según sea requerido.

El número de letrinas estará en función de la cantidad de trabajadores que se encuentren en cada periodo de ejecución del proyecto. Las unidades sanitarias deberán colocarse en lugares de fácil acceso para su uso y mantenimiento. En el área de campamento las aguas residuales se recolectarán en letrinas portátiles o tanques sépticos.

- **Durante la fase de operación:**

Tal como se señaló anteriormente, durante la fase de operación se estará realizando la fase de mantenimiento. Se generarán lodos la Planta de Tratamiento de Agua Potable por lo que se cumplirá con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-47-2000 para el manejo de estos; es preciso indicar, que los lodos se dispondrán en sitio autorizado. En cuanto los desechos fisiológicos se contarán en la zona con servicios sanitarios en el área de Edificio de Control. Una vez el sistema sea aceptado por el Promotor del Proyecto (IDAAN), la Institución estará a cargo del manejo de los desechos.

- **Durante la fase de abandono:**

Se considera permanente la operación del proyecto; sin embargo, de darse el caso de abandono del proyecto, la Promotora deberá ceñirse a un Plan de cierre para la disposición adecuada de dichos residuos e informar al Ministerio de Ambiente con un mes de anticipación del cierre de la actividad.

#### 5.7.3. Gaseosos

- **Durante la fase de construcción:**

Durante la fase de construcción, se producirá otro tipo de desechos como gases nocivos, los cuales serán generados por la combustión interna de los motores de los equipos y maquinarias que se estarán utilizando durante las actividades programadas, el requerimiento de equipos y maquinarias será de forma escalonada y puntual, por lo que no se percibirá una afectación considerable dentro del sitio de proyecto. De cualquier manera, la generación de los gases nocivos deberá ser controlada por la empresa Contratista para la ejecución de la obra, realizando especialmente el mantenimiento y supervisión constante de los equipos y maquinarias y siguiendo las indicaciones señaladas en el Plan de Manejo Ambiental.



- **Durante la fase de operación:**

Tal como se señaló anteriormente, durante esta fase se estarán realizando las tareas de mantenimiento. Considerando que los trabajos a realizar no requerirán equipo mecanizado pesado, la producción de gases nocivos lanzados al aire serán muy bajas.

- **Durante la fase de abandono:**

Se considera permanente la operación del proyecto; sin embargo, de darse el caso el abandono del Proyecto, la Promotora deberá ceñirse a un Plan de cierre para la disposición adecuada de dichos residuos e informar al Ministerio de Ambiente con un mes de anticipación del cierre de la actividad.

#### 5.7.4. Peligrosos

- **Durante la fase de construcción:**

Los desechos de carácter peligroso a generarse en el proyecto en la fase de construcción están compuestos por restos de aceite, combustibles y lubricantes usados de las operaciones de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipos de construcción. Estos desechos serán recopilados en lugares seguros para facilitar su recolección y estarán bien identificados para su tratamiento y disposición final. Tanto los desechos peligrosos que se generen en esta etapa que resulten del mantenimiento de la maquinaria serán tratados conforme la Ley 6 “Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional”.

- **Durante la fase de operación:**

Tal como se señaló anteriormente, durante esta fase se estarán realizando las tareas de mantenimiento. Considerando que los trabajos a realizar no requerirán equipo mecanizado pesado, la producción de desechos peligrosos serán nulas. Una vez el sistema sea aceptado por el Promotor del Proyecto (IDAAN), la Institución estará a cargo del manejo de los desechos.

- **Durante la fase de abandono:**

Se considera permanente la operación del proyecto; sin embargo, de darse el caso el abandono del Proyecto, la Promotora deberá ceñirse a un Plan de cierre para la disposición adecuada de dichos residuos e informar al Ministerio de Ambiente con un mes de anticipación del cierre de la actividad.

**Tabla N°19. Proyecciones de generación de desechos durante la construcción**

Tipo de Desecho	Tipo	Destino	Observaciones
Biomasa	Desechos de tala/poda	Botadero Autorizado	Será producido por la tala / poda de árboles requeridas para la ejecución del Proyecto.
Materia orgánica	Desechos de los alimentos de los trabajadores	Vertedero municipal autorizado	Producido por trabajadores (periodo máximo de trabajo).
Materia inorgánica	Restos de los materiales utilizados	Botadero Autorizado	Producido por los trabajos propios de la construcción (caliche, material térreo desechable) (periodo máximo de trabajo).
Papel, cartón y plástico	Producto de los envases	Vertedero municipal Autorizado	De accesorios, restos de empaques repuestos, durante la construcción.
Aceite	Colectada por la empresa de suministro para su reciclaje	Colectada por la empresa de suministro para su reciclaje	Producto de los cambios de aceite de la maquinaria pesada, durante la construcción del sistema de abastecimiento y sus componentes.
Filtros	Desechos Colectada por el contratista	Vertedero municipal Autorizado	Producto de los cambios de aceite de la maquinaria pesada, durante la construcción del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.
Aguas residuales	Excretas y orinas Recolectadas por la empresa contratada	Empresa Autorizada para su recolección	La recolección se hará con letrinas portátiles, de los cuales se la empresa contratista contratará los servicios de una empresa que brinde el suministro y limpieza.

**Fuente:** Equipo de consultores.

### 5.8. Concordancia con el Plan de uso de suelo

El Plan de Uso del Suelo es un sistema amplio de información sobre la aptitud del uso potencial de la tierra para cada unidad de gestión, el cual toma como base los estudios de la aptitud biofísica de las tierras, las disposiciones legales vigentes y políticas específicas.

El proyecto por desarrollar es de interés social y comunitario, anhelado por las comunidades beneficiarias que desean adquirir mejor calidad de agua potable para su consumo y mejor calidad de vida; por lo tanto, no habrá cambio de uso de suelo; por lo que la realización del proyecto está en concordancia con el uso de suelo actual.

### 5.9. Monto Global de la inversión

El monto global de la inversión para la ejecución del proyecto *Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña-Costa Abajo de Colón*, es por la suma de B/. 20,526,249.98 (Veinte Millones Quinientos Veintiseis Mil Doscientos Cuarenta y Nueve balboas con 98/100).

## 6. Descripción del Ambiente Físico

El capítulo que se presenta a continuación contiene la información relacionada con los aspectos geológicos, caracterización del suelo, topografía, clima, hidrología, calidad de aguas superficiales, calidad del aire, ruido, olores y vulnerabilidad del proyecto frente a amenazas naturales en el área. Para su desarrollo se ha tomado en consideración el contenido mínimo establecido en el Decreto Ejecutivo No 123 del 14 de agosto de 2009; así como, sus modificaciones.

Para esta descripción, se requirió tanto de información cualitativa como de datos cuantitativos, los cuales fueron obtenidos mediante la revisión de fuentes secundarias y primarias que incluyeron: Giras de campo, toma de muestras, entrevistas, entre otros recursos metodológicos.

- Metodología

La metodología de trabajo consistió en cuatro actividades básicas:

- Búsqueda y recuperación de información y literatura disponible,
- Trabajo de gabinete, evaluación primaria de la información recopilada análisis visual de mapas topográficos, y geológicos
- Visita de campo, mapeo geológico y recolección de muestras e información “insitu”.
- Trabajo de gabinete, interpretación general y redacción de informes de avance y final.

La información general recabada fue complementada mediante observaciones de campo. La fase de mayor valor y sobre la cual se sustenta la información plasmada en este Estudio, la conforma la visita de campo, mapeo geológico y recolección de muestras e información in situ realizada para este estudio y corroboración de la información existente.

No se efectuó un estudio detallado de la litología, ni tampoco se llevó a cabo un programa de muestreo sistemático. La investigación de campo fue orientada principalmente a observar el compartimiento de la geología y su relación con las diferentes formaciones y la litología, de manera de inferir la probable edad de las formaciones y su efecto en la historia geológica del área.

Para desarrollar esta sección de geología fueron consultados y utilizados documentos, como mapas de referencia, los mapas topográficos a escala 1: 50,000, publicados por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia y el mapa Geológico de Panamá escala 1:250,000, publicado por la Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias, edición 1990.

### 6.1. Formaciones Geológicas Regionales

La geología de la República de Panamá es muy compleja. Muchos autores, realizaron contribuciones muy valiosas al conocimiento de la geología regional de Panamá. Diversas investigaciones geocientíficas (vulcanología, geoquímica, hidrogeología, geofísica), realizadas por el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE), en los prospectos geotérmicos de Panamá, (Barú-Colorado, Chitra-Calobre, y el Valle de Antón), han contribuido a tener un mejor conocimiento de la evolución geológica de Panamá, principalmente en lo concerniente a la vulcanología.

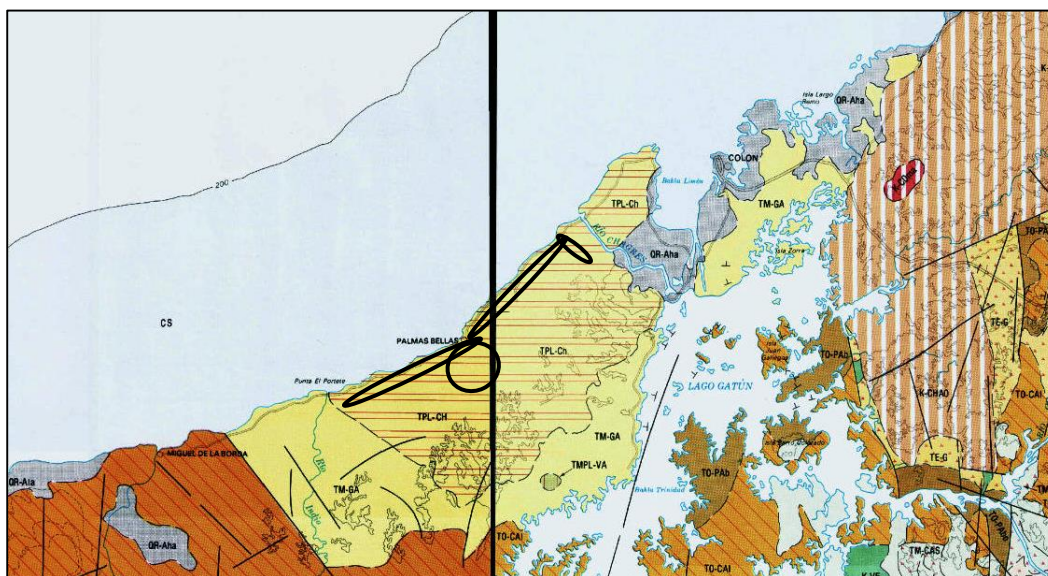
Las rocas en el territorio de la República de Panamá varían en edad desde el Cretáceo al Reciente, e incluyen tanto sedimentos marinos como terrestres y rocas intrusivas y extrusivas. Las formaciones geológicas donde se localiza el emplazamiento del proyecto pertenecen a las formaciones de Chagres, perteneciente al periodo Terciario.

- **Periodo Terciario:** Las secuencias marinas y continentales del Terciario se encuentran influenciadas por sedimentos volcánicos. Estos últimos se caracterizan por tener un origen continental y se encuentran cubiertos por ignimbritas, flujos ácidos, intermedios y básicos. Generalmente, las formaciones que caracterizan el terciario de Panamá contienen tobas correspondientes en su mayoría al Oligoceno y Mioceno Inferior. En menor medida también se presentan componentes tobáceos del Eoceno y Plioceno. En la región occidental de Panamá, el Terciario aflora en las pendientes norte y sur, bordeando la Cordillera Central. Hacia el interior de la región los afloramientos terciarios se encuentran cubiertos por las rocas del volcán Barú.

#### 6.1.2. Unidades geológicas locales

La geología de la región se describe principalmente considerando la ubicación del proyecto, y utilizando como base, el mapa geológico de Panamá, de La Dirección de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias, editado por el Instituto Geográfico Nacional, Tommy Guardia a escala 1:25,000.

La formación donde se ubica del proyecto corresponde al periodo terciario de la siguiente formación: Chagres (TPL-Ch): Se caracteriza por ser arenisca macisa de grano fino. En la Figura N°5, se muestra la formación identificada en el área del proyecto.



**Figura N°5. Formación Geológica del Proyecto**

○ Ubicación del Proyecto

**Fuente:** Mapa Geológico de Panamá, Instituto Geográfico Nacional, Tommy Guardia a escala 1: 25,000.

### 6.3. Caracterización del suelo

Las áreas de impacto directo e influencia indirecta del proyecto se hallan en territorio marino costero del Caribe, dentro de la Región Oriental, o como se le conoce más recientemente, el Gran Darién. El uso de Suelo de estas áreas corresponde a Bosques latifoliado mixto secundario, Pastos (herbazales), Áreas pobladas, Rastrojos y vegetación arbustiva

En el Área de drenaje de la Toma de Agua Cruda de Río Lagarto: según el código de clasificación QSWAT, se identificaron dos tipos de suelo, el primero corresponde a 5113 (23% de arcilla, 29% de limo, 47% de arena, de textura fina, pendiente montañosa) y 5283 (23% de arcilla, 39% de limo, 38% de arena, de textura media, pendiente ondulada montañosa).

### 6.3.1. La descripción del uso del suelo

Las áreas de impacto directo e influencia indirecta del proyecto se hallan en territorio marino costero del Caribe, dentro de la Región Oriental, o como se le conoce más recientemente, el Gran Darién. Esta región se extiende aproximadamente desde Chame, hasta el Departamento del Chocó en el occidente colombiano abarcado ambas costas del Istmo. Durante la etapa final de la época prehispánica, y de acuerdo con algunos cronistas españoles, los habitantes de la Región Oriental se comunicaban por medio de la lengua Cueva.

Según el mapa de cobertura vegetal de Panamá, el área en estudio presenta los siguientes usos de suelos:

- ☐ Bosques latifoliado mixto secundario.
- ☐ Pastos (herbazales).
- ☐ Áreas pobladas.
- ☐ Rastrojos y vegetación arbustiva.

### 6.3.2. Deslinde de la propiedad

Se presenta en la Tabla N°20, el deslido de propiedad de cada una de las fincas que serán intervenidas por el desarrollo del proyecto.

<b>Tabla N°20. Deslinde de Propiedad</b>			
<b>N°</b>	<b>Resumen</b>	<b>N° de Finca</b>	<b>Deslinde</b>
1	PTAP y Tanque de almacenamiento de agua tratada de 200,000 gls y otras edificaciones y Camino de acceso	Lote de la Nación S/N	<b>Norte:</b> Carretera principal de tierra hacia Palmas Bellas y Nuevo Paraíso <b>Sur:</b> Terrenos Nacionales, ocupado por Manuel De Los Reyes Delgado Escobar <b>Este:</b> Terrenos Nacionales, ocupado por Manuel De Los Reyes Delgado Escobar <b>Oeste:</b> Finca N°24451
		Finca N°24451	<b>Norte:</b> Florentina Melo y Marisa Gonzáles Revilla <b>Sur:</b> Manuel Delgado y Camino a Mata Guineo <b>Este:</b> Manuel Delgado y Camino a Palmas Bellas y a Nuevo Paraíso <b>Oeste:</b> Evelio Hernández
2	Toma y Estación de bombeo de agua cruda (EBAC) en Río Lagarto	Servidumbre y Lote de la Nación S/N	Servidumbre Río Lagarto
3	Estación de bombeo La Playa (Nueva)	Finca N°11606	<b>Norte:</b> Camino real a otras fincas y Jose Rojas



**Tabla N°20. Deslinde de Propiedad**

N°	Resumen	N° de Finca	Deslinde
			<b>Sur:</b> Carretera Boyd Roosevelt a. Colón y a Panamá y a camino real a otras fincas <b>Este:</b> Camino real a otras fincas <b>Oeste:</b> José Rojas y Carretera Boyd Roosevelt a Colón y a Panamá
4	Tanque de almacenamiento de agua (25,000gls) en comunidad La Playa y accesos	Lote de la Nación	<b>Norte:</b> Terrenos Nacionales ocupado por Benjamín Grimaldo Cunningham Cunana y Elogia Cunana de Cunningham <b>Sur:</b> Terrenos Nacionales ocupado por Benjamín Grimaldo Cunningham Cunana y Elogia Cunana de Cunningham <b>Este:</b> Terrenos Nacionales ocupado por Benjamín Grimaldo Cunningham Cunana y Elogia Cunana de Cunningham <b>Oeste:</b> Terrenos Nacionales ocupado por Benjamín Grimaldo Cunningham Cunana y Elogia Cunana de Cunningham
5	Rehabilitación Tanque existente Palmas Bellas y accesos	Globo 1. Finca N°8292 tomo 1450 folio 228 Lote de la Nación	Código agrario
6	Rehabilitación Tanque existente Nuevo Chagres y accesos	Globo 2. Finca N°8358 tomo 1450 folio 428 Lote de la Nación	<b>Norte:</b> Colinda con la Finca 5445 <b>Sur:</b> Colinda con el cementerio y calle sin nombre <b>Este:</b> Colinda con Terrenos Nacionales <b>Oeste:</b> Colinda con carretera central a Palmas Bellas
7	Rehabilitación Tanque existente Piña y accesos Estación de bombeo Unión de Piña (Nueva) y accesos	Finca N°359	<b>Norte:</b> Terrenos Nacionales Ocupados por la Zona del Canal de Panamá y de Remigio Nuñez Polo <b>Sur:</b> Carretera que conduce a Chagres y Colón a la Unión <b>Este:</b> Terrenos Nacionales Ocupados por la Zona del Canal de Panamá y de Heliodoro Abrego <b>Oeste:</b> Terreno de Bartolo Manajarez
8	Rehabilitación Tanque existente Unión Piña y accesos	Finca N°10117	Cumplir con el código Agrario, se deja 5 mts. Desde la cerca, hasta el eje del camino a pinas, a las nubes y a otros lotes, con el cual colinda por el lado sur y una distancia de 3 mts. Desde la cerca, hasta el eje de la calle a otros lotes, con el cual colinda por el lado oeste.

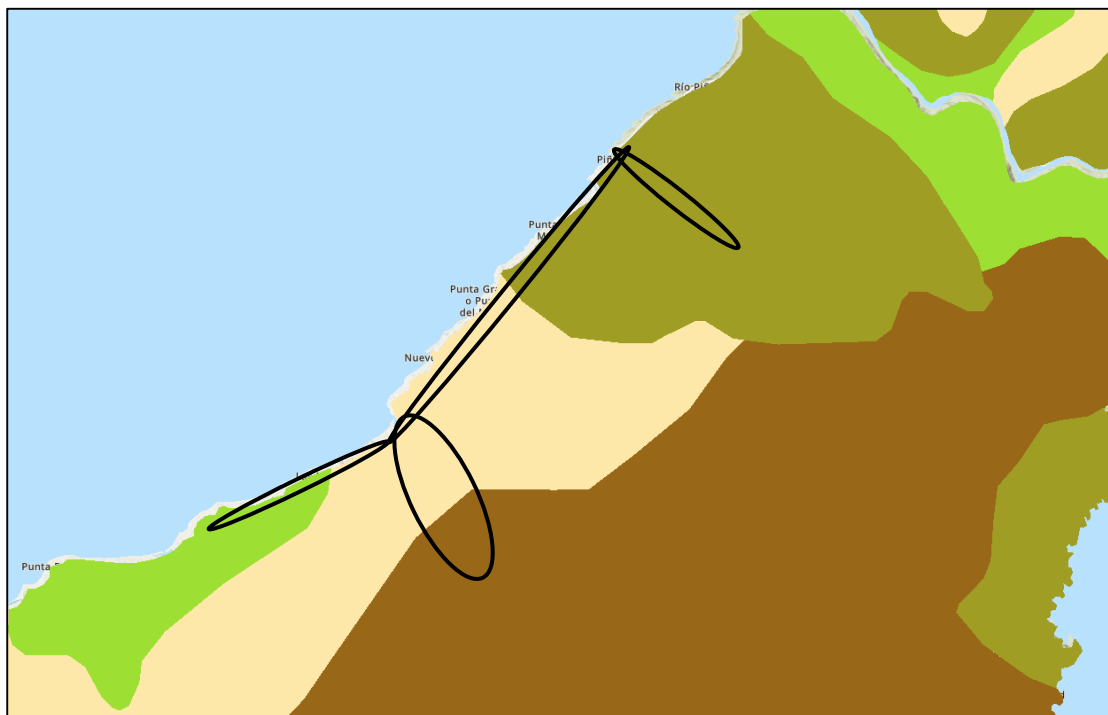


<b>Tabla N°20. Deslinde de Propiedad</b>			
<b>N°</b>	<b>Resumen</b>	<b>N° de Finca</b>	<b>Deslinde</b>
9	Servidumbre – Ubicación de líneas de conducción, inducción y redes de distribución	Servidumbre	Servidumbre
10	Rehabilitación Tanque existente Salud y accesos	Finca N°980 Propiedad del Sr. Paul Lefer Gastón	<b>Norte:</b> El mar limita en la Finca 2891 <b>Sur:</b> Terreno Baldío <b>Este:</b> Terreno ocupados por Tiburcio Niño <b>Oeste:</b> Terreno ocupados por José del C., Tereso Nuñez.

**Fuente:** Equipo Consultor.

### 6.3.3. Capacidad de uso y de aptitud

El proyecto se localiza dentro de un área que ha sufrido cambios físicos en cuanto a su composición original debido a los usos históricos que se le han dado.



**Figura N°6. Mapa de capacidad agrológica del suelo**

○ Ubicación del Proyecto

**Fuente:** Mapa de capacidad agrológica de Panamá, Instituto Geográfico Nacional, Tommy Guardia a escala 1:25,000.

Según el sistema de clasificación agrológica del suelo indica que el proyecto pertenece a cuatro clases de suelo las cuales son:

1. Clase III: se describen como suelos arables, severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere de conservación especial o ambas cosas
2. Clase IV: Se describen como suelos Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere manejo muy cuidadoso o ambas. Los suelos que comprende esta clase por lo general son tierras marginales para una agricultura anual e intensiva debido a mayores restricciones o limitaciones de uso. Requieren prácticas de manejo y conservación de suelos más cuidadosos e intensivos para lograr producciones moderadas a óptimas en forma continua. La topografía se presenta en tierras con pendientes inclinadas y complejas de moderada o baja fertilidad natural, de buen drenaje, de textura franco-arcillosa a arcillosa; en la mayoría de los casos son moderadamente profundos. Esta clase comprende las subclases IVe y IVes.
3. Clase VI: se describen como suelos no arables, con limitaciones severas aptos para pastos, bosques, tierras de reserva, con limitaciones severas que reducen el crecimiento de plantas o requieren prácticas especiales de conservación o ambas, aptas para bosques, pastos y reservas. Estos suelos tienen limitaciones muy severas que lo hacen inadecuados para cultivos y restringen su uso para pastoreo. Las limitaciones pueden ser: Pendientes muy pronunciadas, suelos superficiales y pedregosidad. No pueden ser usados con mucha libertad para lotes de árboles, vida silvestre y cubierta vegetal, sino se aplican prácticas de manejo.
4. Clase VIII: No arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales.

#### 6.4. Topografía

En la Tabla N°22, se presenta información de la topografía en el área de futuro proyecto.

<b>Tabla N°21. Topografía en las áreas del proyecto</b>	
<b>SITIO DE TRABAJOS</b>	<b>TIPO DE TOPOGRAFIA</b>
Tanque de Almacenamiento de Agua Unión de Piña	Irregular, con pendiente marcada hacia la vía principal y colindantes.
Tanque de Almacenamiento de Agua Piña	Irregular, acceso en pendiente marcada hacia la calle de Piña y relativamente plano en sitio de tranque.
Servidumbres hídricas	Por lo general planas debido al grado de intervención en la mayoría de los casos.
Servidumbres viales	Regularmente plana debido al grado de intervención en la mayoría de los casos.

<b>Tabla N°21. Topografía en las áreas del proyecto</b>	
<b>SITIO DE TRABAJOS</b>	<b>TIPO DE TOPOGRAFIA</b>
Tanque de Almacenamiento de Agua Playas	irregular, plano en sitio donde se ubican estructuras y pendiente en descenso marcada hacia línea de carretera.
Estación de Bombeo de Playas	Irregular, pendiente en ascenso hacia línea de carretera, es decir, el punto se ubica por debajo de nivel de calle.
Tanque de Almacenamiento de Agua Nuevo Chagres	Irregular, pendiente marcada hacia línea de calle y colindantes; sitio de tanques es relativamente plano
Tanque de Almacenamiento de Agua Palmas Bellas	Sitio relativamente plano y con pendiente marcada en descenso hacia sitios colindantes
Toma de agua cruda, Estación de Bombeo y Camino de Accesos	Servidumbre hídrica del Río Lagarto, regularmente plana en vista de actividades agrícolas en alrededores, sin presencia de bosque de galería y bordes acantilados con el río (poca presencia de material pétreo).
Línea de conducción desde la toma	Irregular, con pendientes ligeras hasta el ascenso desde el sitio de PTAP.
Planta de Tratamiento Agua Potable (PTAP), Tanque de Almacenamiento (entre otras infraestructuras) y camino de acceso	Irregular con ligeras ondulaciones ubicadas en punto alto en descenso hacia servidumbres de acceso.
Tanque de Almacenamiento de Agua Salud	Regularmente plano.

**Fuente:** Equipo Consultor.

#### 6.4.1. Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000.

El Mapa Topográfico en escala 1:50,000 del proyecto, se presenta en los anexos del presente documento. **Ver Anexo N°12. Mapa Topográfico del proyecto en escala 1:50,000.**

### 6.5. Clima

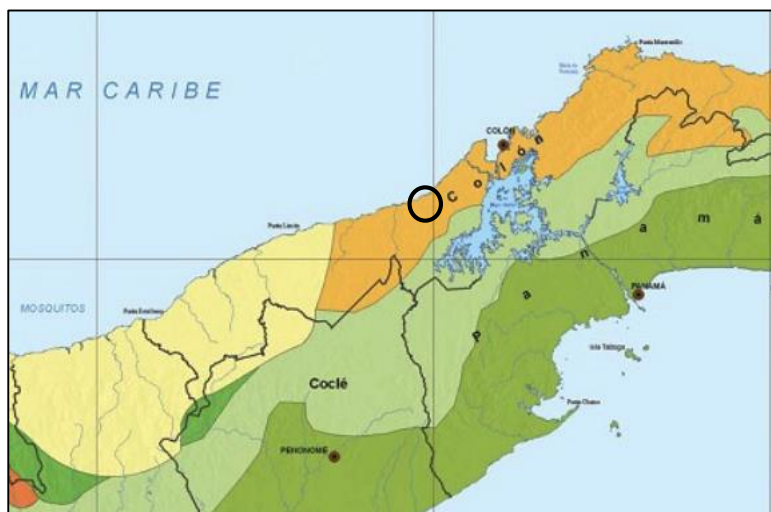
Los índices que dan los límites entre los diferentes climas en el sistema de clasificación climáticas de Köppen coinciden con los grandes grupos de vegetación y se basan en datos de temperaturas media mensuales, temperatura media anual, precipitaciones medias mensuales y precipitación media anual. Este tipo de sistema o clasificaciones distingue zonas climáticas y, dentro de ellas, tipos de clima, de tal manera que resultan 13 tipos fundamentales de climas. Para Panamá, básicamente se han estipulado 2 zonas climáticas.

1. La Zona A - Comprende los climas tropicales lluviosos en donde la temperatura media mensual de todos los meses del año es mayor de 18°C. En esta zona climática

se desarrollan las plantas tropicales cuyos requerimientos son mucho calor mucha humedad, o sea, que son zonas de vegetación megaterma.

2. La Zona C - Comprende los climas templados lluviosos en que la temperatura media mensual más cálida es mayor de 10°C y la temperatura media mensual más fría es menor de 18°C, pero mayor de -3°C. La vegetación característica de esta zona climática necesita calor moderado y suficiente humedad, pero generalmente no resiste los extremos térmicos o pluviométricos, las zonas que se distinguen son de vegetación mesoterma.

Según la clasificación de tipos de clima de A. Mckay, donde será desarrollado el Proyecto, el clima que se encuentra es de clima Tropical Oceánico con Estación seca corta. 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.



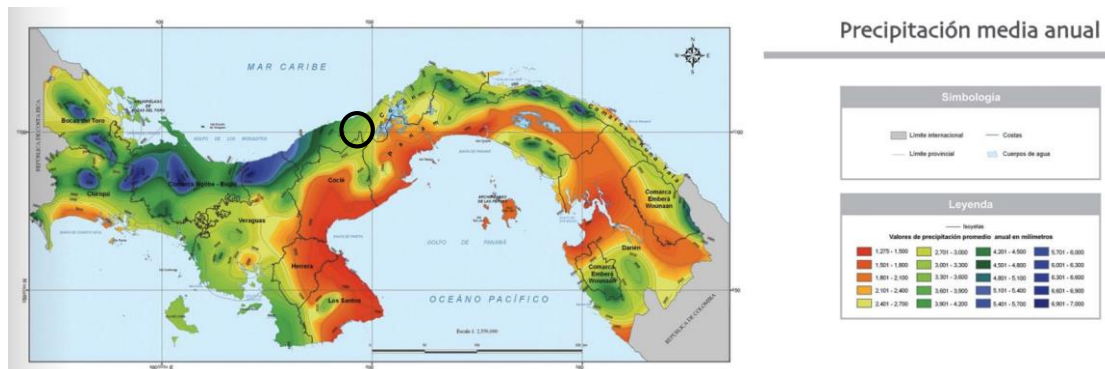
**Figura N°7.** Clasificación del clima en el área del Proyecto por A. Mckay

○ Ubicación del Proyecto

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

○ Precipitación

El área del proyecto se encuentra en un rango y precipitación según la Figura N° 8 de isoyetas de la república entre 2,401 y 3,600 mm.



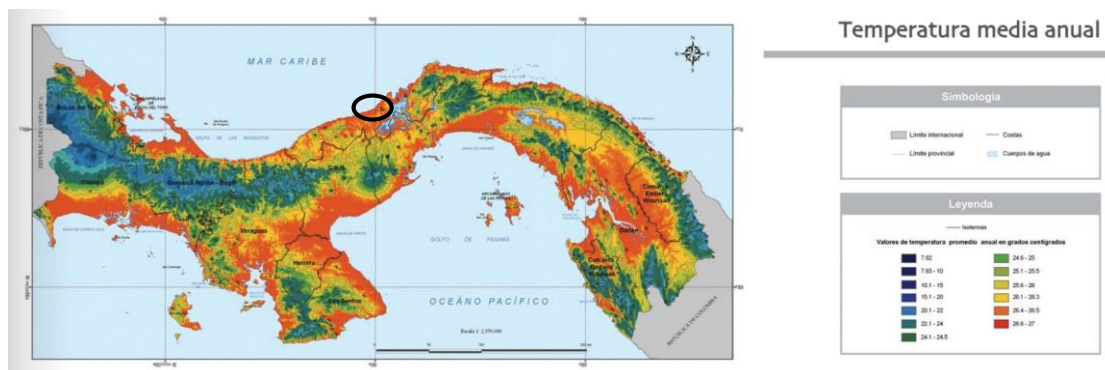
**Figura N°8. Precipitación en el área del Proyecto**

○ Ubicación del Proyecto

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

○ Temperatura

Según el Atlas Ambiental de Panamá (2010), el área del proyecto se encuentra en una zona de temperatura media anual entre 26.4 a 27°C. Ver Figura N°9.



**Figura N°9. Temperatura en el área del Proyecto**

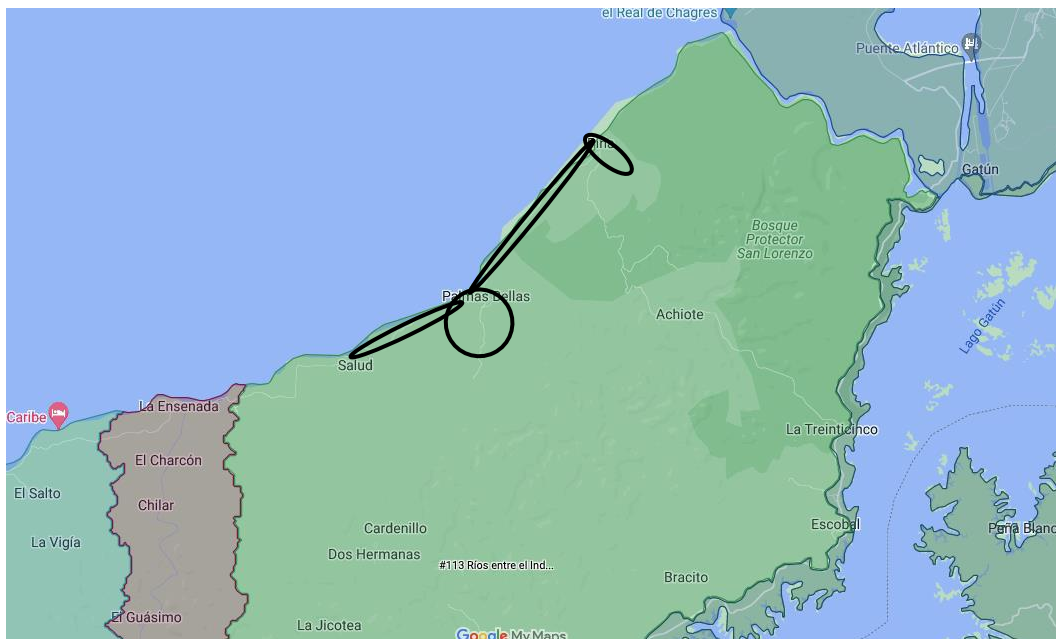
○ Ubicación del Proyecto

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

## 6.6. Hidrología

EL proyecto se ubica dentro de la Cuenca N°113 – Ríos entre el indio y el Chagres. El río donde se ubicará el proyecto es el Río Lagarto, donde se han realizado en base a datos de lluvia, cobertura boscosa, red hídrica y otros una serie de datos un estudio para conocer el comportamiento de la Sub-Cuenca del Río Lagarto, ubicado específicamente en la comunidad de Palmas Bellas. El Río Lagarto tiene una longitud de 27,288 km, y

una red de 66 cauces entre ríos y quebradas con flujos permanentes o estacionarios que aportan y mantiene el caudal del río Lagarto. La cuenca mantiene altura que va desde los 142 metros en los puntos más altos, y de unos 24 en las zonas más bajas refiriéndose a las áreas donde se ubicará la Toma de Agua Cruda. **Ver Anexo N°13. Estudio Hidrológico del área de drenaje para la toma de agua cruda en Río Lagarto.**



**Figura N°10. Cuenca donde se ubica el proyecto (Cuenca N°113)**

○ Ubicación del Proyecto

**Fuente:** Mapa Interactivo- Cuencas Hidrográficas de la República de Panamá-  
Ministerio de Ambiente

#### 6.6.1. Calidad de aguas superficiales

Tal como se señaló anteriormente, durante la ejecución de los trabajos de construcción, se podrá producir algún tipo de afectación a la calidad de las aguas superficiales existentes, por lo que se hace necesario conocer su calidad actual. Dicho lo anterior, se realizó un análisis de las aguas superficiales del en cinco puntos del proyecto con el laboratorio Envirolab, S.A., siguiendo los procedimientos de muestreo y análisis, aplicables a la norma; Decreto Ejecutivo No. 75 de 2008 “por la cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo”. En campo, para el manejo de las muestras se utilizó una cadena de custodia que precisa información sobre los procedimientos de muestreo y posterior manejo en el laboratorio.



Los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos que se determinaron para la evaluación de la calidad del agua fueron los siguientes:

**Tabla N°22. Resultado de Mediciones en Río Lagarto.**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Alcalinidad	ALC	mg/L	SM 2320 B	36,00	±3,74	8,5	N.A.
Cloruros	Cl <sup>-</sup>	mg/L	SM 4500 Cl <sup>-</sup> B	12,07	±0,53	3,5	N.A.
Conductividad Eléctrica	C.E.	μS/cm	SM 2510 B	75,48	±4,53	0,9	N.A.
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,00	(*)	1,00	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H <sup>+</sup> B	7,01	±0,02	0,10	6,5 - 8,5
Salinidad	Sal.	‰	SM 2520 B	0,03	(*)	0,01	N.A.
Sólidos Totales Disueltos	S.T.D.	mg/L	SM 2540 C	49,00	±5,4	10,0	<500
Sulfato	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	SM 4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E / HACH 8051	3,70	±0,29	2,0	N.A.
Temperatura muestra	T°	°C	SM 2550 B	26,10	±0,16	-20,0	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	13,85	±0,03	0,07	<50
<b>Metales</b>							
Calcio	Ca	mg/L	SM 3120 B	2,04	±0,063	0,17	N.A.
Hierro	Fe	mg/L	SM 3120 B	0,181	±0,009	0,17	N.A.
Manganeso	Mn	mg/L	SM 3120 B	<0,03	(*)	0,03	N.A.

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Tabla N°23. Resultado de Mediciones en Quebrada sobre Puente de Madera (Río Mateo).**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	2,40	±0,21	1,4	<10
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	24 196,00	±408,91	1,0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	3,41	±0,06	1,0	<3
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	3,91	(*)	2,0	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H <sup>+</sup> B	6,52	±0,02	0,10	6,5 - 8,5
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	96,00	±5,4	0,01	N.A.
Temperatura muestra	T°	°C	SM 2550 B	27,80	±0,16	-20,0	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	5,30	±0,03	0,07	<50

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Tabla N°24. Resultado de Mediciones en Punto Muestreo #3 (Río Mateo).**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<1,40	(*)	1,4	<10
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	17 329,00	±292,86	1,0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<1,00	(*)	1,0	<3
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	4,71	(*)	2,0	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H <sup>+</sup> B	6,68	±0,02	0,10	6,5 - 8,5
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	108,00	±5,4	0,01	N.A.
Temperatura muestra	T°	°C	SM 2550 B	28,80	±0,16	-20,0	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	6,92	±0,03	0,07	<50

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Tabla N°25.** Resultado de Mediciones en Punto Muestreo #4 (Río Mateo).

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<1,40	(*)	1,4	<10
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	241 96,00	±408,91	1,0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<1,00	(*)	1,0	<3
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	5,34	(*)	2,0	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H <sup>+</sup> B	6,69	±0,02	0,10	6,5 - 8,5
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	106,00	±5,4	0,01	N.A.
Temperatura muestra	T°	°C	SM 2550 B	28,50	±0,16	-20,0	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	8,35	±0,03	0,07	<50

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Tabla N°26.** Resultado de Mediciones en Río Mateo.



PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<1,40	(*)	1,4	<10
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>24 196,00	(*)	1,0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<1,00	(*)	1,0	<3
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	4,76	(*)	2,0	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H <sup>+</sup> B	6,56	±0,02	0,10	6,5 - 8,5
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	96,00	±5,4	0,01	N.A.
Temperatura muestra	T°	°C	SM 2550 B	27,60	±0,16	-20,0	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	10,12	±0,03	0,07	<50

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Ver Anexo N°14.** Informe de Calidad de Agua Natural.

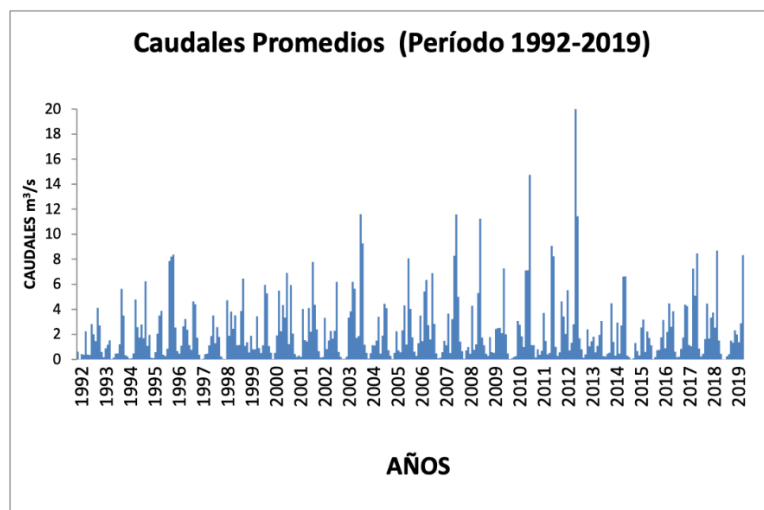
#### 6.6.1.1.Caudales (Máx, Mín y Promedio anual)

Una vez analizados los aspectos generales del área de drenaje se modeló un escenario con presencia de zonas ribereñas para definir la influencia de la vegetación ribereña en el rendimiento de agua y los caudales de salida de la subcuenca del Río Lagarto. Se desea comprobar el rol de los ecosistemas ribereños en diferentes escenarios que están relacionados a procesos de los caudales mínimos, Mínimo, Máximo y Promedio de tal manera garantizar el funcionamiento del proyecto de agua potable.

##### Promedio

Los caudales medidos reportan épocas de alto caudal por lo menos una vez al año, que coincide con los meses de noviembre. También se pudo ratificar que en los años 2010 y 2012 se registraron caudales con los valores altos. El caudal promedio de estos años con registro es de 4.55 m<sup>3</sup>/s.

Los caudales modelados denotaron varios años con valores altos que pueden relacionarse inundaciones registradas históricamente. En la Figura N° 11, se presenta el promedio mensual de los caudales medidos, con la finalidad de identificar los eventos que pueden originar inundaciones por ejemplo en el año 2010 fue el evento del purísima.



**Figura N°11.** Caudales promedios (Período 1992-2019)

**Fuente:** Estudio Hidrológico

Caudales Máximos: Para la obtención de los caudales de avenida se utilizó el Análisis Regional de Crecidas Máximas elaborado en 1986 por profesionales del Departamento de Hidrometeorología del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE). Para establecer los límites de las regiones con igual comportamiento de crecidas, se tomó en consideración el área de drenaje que, de acuerdo con las investigaciones, está relacionada con el indicador de crecidas, y puede utilizarse como una base confiable para la estimación de la magnitud de las crecidas en cuencas no aforadas. Para esto, se relacionó el área de drenaje de la cuenca y el promedio de todas las crecidas máximas anuales registradas durante el periodo 1972-2007, en las 58 estaciones hidrológicas limnigráficas convencionales, operadas por ETESA (53 son estaciones limnigráficas activas y 5 son limnigráficas suspendidas con información confiable); y las 6 estaciones limnigráficas activas con un registro de varios años manejadas por la Autoridad del Canal de Panamá. Se presentan los resultados en la figura N°12.

Periodo de Recurrencia	Caudal Máximo de Avenida (m³/s)
1/10	474.79
1/20	560.6
<b>1/50</b>	<b>677.87</b>
1/100	766.53

**Figura N°12.** Caudales de avenida máximo para diferentes periodos de retorno en sitio de la toma.

Para mas información ver **Anexo N°13. Estudio Hidrológico del área de drenaje para la toma de agua cruda en Río Lagarto.**

#### 6.6.1.2. Corrientes, Mareas y Oleajes.

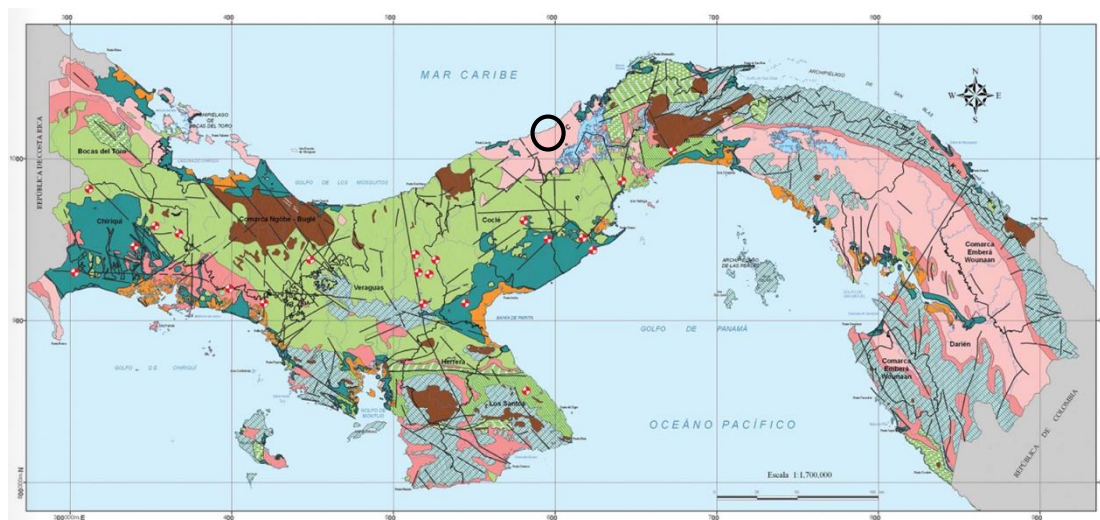
A pesar de que el proyecto se encuentra en cotas mayores de 20 metros sobre el nivel del mar, procedemos a la descripción de este punto.

##### Mareas

Generalmente, las corrientes dependen del viento y marea. El flujo se desplaza hacia todas las direcciones. Las mareas en el Mar Caribe Panameño son mixtas donde puede existir una sola marea alta y una sola marea baja o dos mareas altas y dos bajas en cada periodo de 24 horas. La fluctuación máxima de la marea es de aproximadamente 0.4 metros.

#### 6.6.2. Aguas subterráneas

Según el mapa hidrogeológico del Atlas Ambiental de la República de Panamá (2010), la zona donde se presenta el proyecto corresponde a los acuíferos locales constituidos por depósitos volcánicos marinos y lacustres consolidados y no consolidados. Las zonas meteorizadas pueden funcionar como acuitardos. La calidad química de las aguas es variable desde buena hasta aguas salobres. Donde se ubica el proyecto son áreas con acuíferos locales (intergranulares o fisurados) de productividad limitada o poco significativa, específicamente acuíferos de baja producción ( $Q=1-3 \text{ m}^3/\text{h}$ ).



**Figura N°13. Temperatura en el área del Proyecto**

○ Ubicación del Proyecto

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

### 6.7. Calidad de aire

La calidad del aire en donde se estará desarrollando la construcción del proyecto, se considera buena, existe la presencia de vegetación aún presente y el poco desarrollo de infraestructura cercana al área de influencia directa del proyecto, sobre todo la ausencia de industrias contaminantes, permiten un aire limpio, sin olor.

**Tabla N°27. Resultado de Mediciones Calidad de Aire Ambiental**

Punto	Localización	PM10 (µg/m³)
1	Tanque de reserva Palmas Bellas	6,8
2	Intersección Palmas Bellas	78,4
3	Tanque de reserva de Salud	11,0
4	Frente a Tanque de reserva de Chagres	10,5
5	Estación de Bombeo (Terreno del Presidente de la República Laurentino Cortizo)	141,2
6	Tanque de reserva de Piña	23,7

**Fuente:** Informe de Calidad de Aire Ambiental

**Ver Anexo 15. Informe de Calidad de Aire.**

#### 6.7.1. Ruido

La fuente principal de ruido proviene de las actividades cotidianas de la población. En cuanto al área donde se ubicará el dique, planta potabilizadora, estación de bombeo y toma de agua cruda, no hay presencia de actividad comercial, ni agropecuario y el área se encuentra despejada. Como parte del estudio se realizó un muestreo de ruido puntual en los sitios más relevantes y representativos del proyecto, utilizando un sonómetro integrador tipo uno marca Larson Davis, serie 0006071, Calibrador acústico marca Larson Davis, serie 19143, micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso. Los resultados de las mediciones realizadas se muestran a continuación:

**Tabla N°28. Medición de Ruido Ambiental.**

Punto	Localización	Nivel medido (dBA)
1	Tanque de reserva Palmas Bellas	57,0
2	Intersección Palmas Bellas	61,2

3	Tanque de reserva de Salud	62,0
4	Frente a Tanque de reserva de Chagres	65,5
5	Estación de Bombeo (Terreno del Presidente de la República Laurentino Cortizo)	62,9
6	Tanque de reserva de Piña	62,5

**Fuente:** Informe de ruido ambiental

**Ver Anexo 16. Informe de Ruido Ambiental.**

#### 6.7.2. Olores

Podemos confirmar que en esta zona existen evidencias de olores molestos procedente de empresas que operan en el área. Por lo que para la ejecución del Proyecto, llevando un manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos en la etapa de construcción no se producirán emanaciones de olores desagradables o perjudiciales.

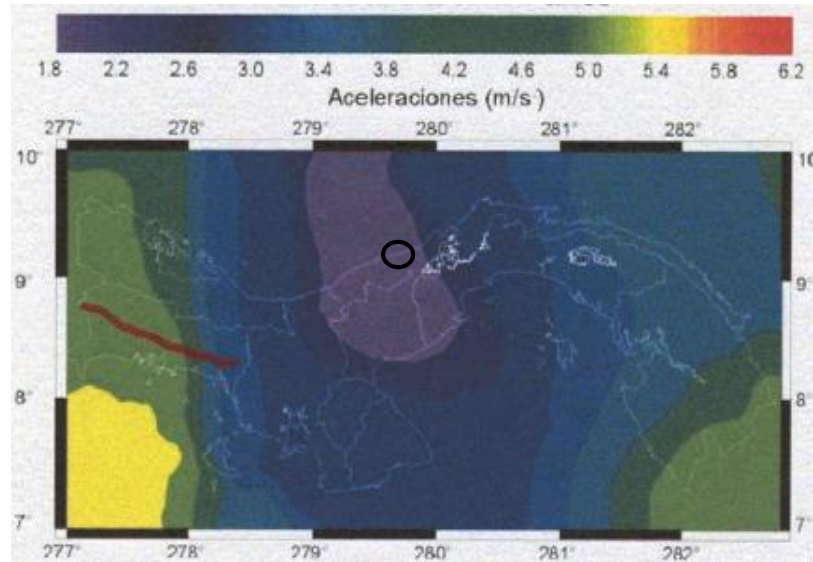
#### 6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área.

Según la literatura consultada y en consulta con moradores de la región, el sector en estudio no presenta antecedentes sobre la vulnerabilidad de amenazas naturales.

##### - Sismos

El Istmo de Panamá está situado sobre una miniplaca tectónica a la cual se ha denominado el Bloque de Panamá. Esta miniplaca está rodeada por cuatro grandes placas tectónicas: la Placa Caribe, al norte; la Placa de Nazca, al sur; la Placa del Coco, al sudoeste y la Placa Suramericana, al este. El límite norte está conformado por una zona de cabalgamiento conocida como el Cinturón Deformado del Norte de Panamá. Aquí la Placa Caribe y el Bloque de Panamá convergen en dirección Norte - Sur de 12 a 15 mm por año. El límite occidental lo conforma una zona de falla sinistral, que atraviesa el Valle Central de Costa Rica conectándose en el Caribe con el Cinturón Deformado del Norte de Panamá, y en el Pacífico con la zona de Fractura de Costa Rica. En referencia a la figura N°14, las aceleraciones que se presentan en el área del proyecto se encuentran entre 1.8 y 2.2 m/s, es decir que la zona es considerada de bajo impacto sísmico.

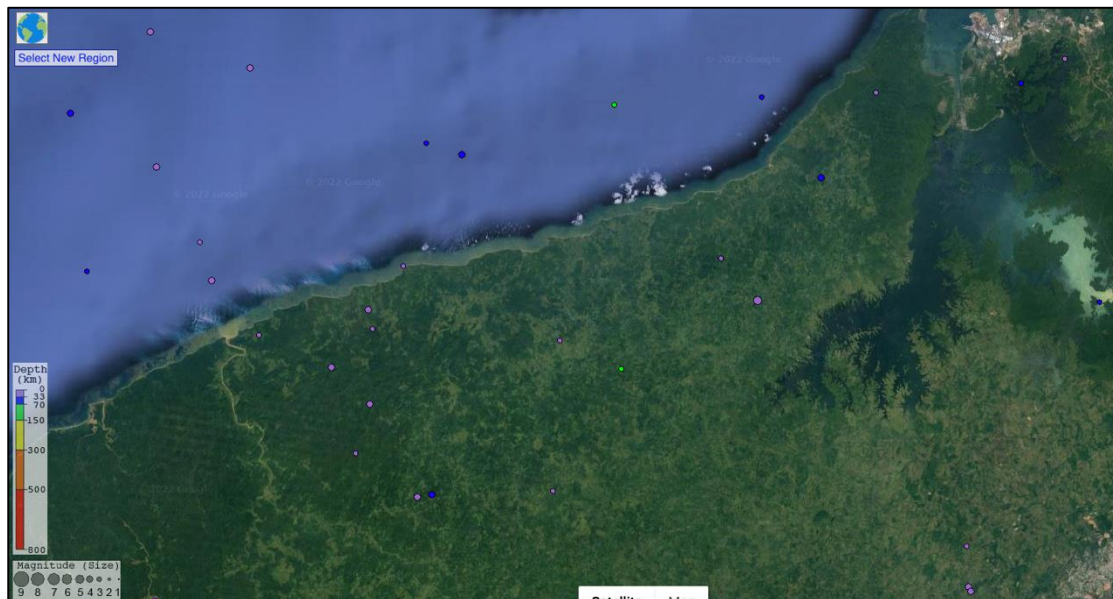




**Figura N°14.** Mapa de amenaza sísmica con un 10% de probabilidad de excedencia en 25 años

○ Ubicación del Proyecto

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



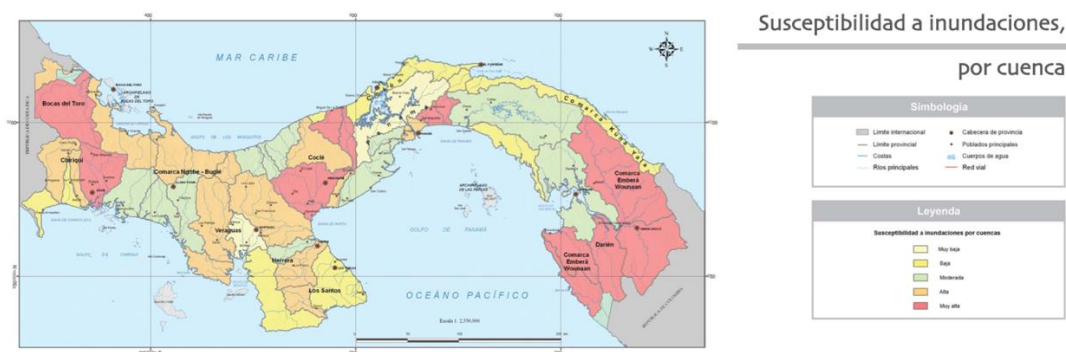
**Figura N°15.** Sismos registrados en áreas cercanas al proyecto.

**Fuente:** Incorporated research institutions for seismology (IRIS). Disponible en [www.iris.edu](http://www.iris.edu), National Science Foundation. Equipo consultor.

## 6.9. Identificación de los sitios propensos a inundaciones.

Se conoce como inundación al desbordamiento de las aguas de ríos, lagos, quebradas y agua de mar, provocada por la ocurrencia de precipitaciones que exceden la capacidad de absorción de los suelos o la capacidad hidráulica de una cuenca. Adicionalmente, el deterioro progresivo de las cuencas, la tala y quema, la utilización de los ríos como depósitos de basura, entre otras actividades antropogénicas, contribuyen a que cada año los daños causados por las inundaciones, sean cada vez mayores.

En la figura N°16, se presenta mapa de susceptibilidad de inundaciones clasificado por Cuenca, en el mismo se puede observar que en el área de influencia directa e indirecta del Proyecto, se caracteriza por ser un área de susceptibilidad de inundaciones Muy baja.



**Figura N°16.** Mapa de susceptibilidad a Inundaciones por Cuenca

**Fuente:** Atlas de Panamá, 2010.

## 6.10. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos

La erodabilidad del suelo es un índice que indica la vulnerabilidad o susceptibilidad a la erosión de este y que depende de las propiedades intrínsecas de cada suelo. Cuanto mayor sea la erodabilidad mayor porcentaje de erosión. Algunos suelos se erosionan con mayor facilidad que otros, aunque la cantidad de lluvia caída, la pendiente, la cobertura vegetal y las prácticas de manejo sean las mismas.

Las propiedades del suelo que influyen en la erodabilidad son:

- Las que afectan la velocidad de infiltración del agua en el suelo. Las fuerzas que producen la resistencia del suelo a la dispersión, salpicamiento y fuerzas de transporte por caudal.

Por otro lado, las causas que generan los deslizamientos son:

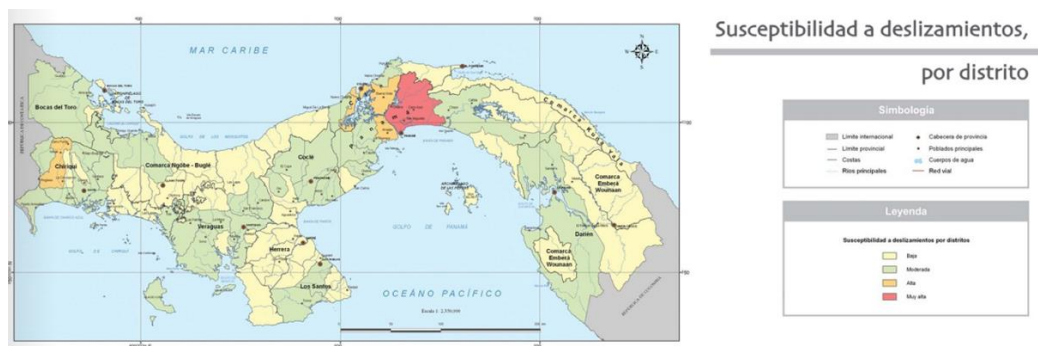
- Tipo de material.

- Atributos geomorfológicos (pendiente).
- Tipos de movimientos.
- Clima.
- Agua.
- Mecanismo de disparo (sismos, lluvias, actividad humana, otros.).

Deslizamiento es todo movimiento de masa diferente a erosión superficial en una ladera. Incluye términos como derrumbe o asentamiento, corrimiento, movimiento de masa, reptación, desplazamiento, hundimiento, colapso de cavernas o minas, caída de rocas, desprendimiento (lento o rápido) sobre vertientes o laderas, de masas de suelo o de rocas. En el sitio de proyecto no se observaron indicios de erosión, las aguas producto de las lluvias, escurren sin mayor problema u obstáculo hacia el cauce de río.

En la actividad de movimiento de tierra, sobre todo durante la época de lluvias serán motivos para que se produzca erosión, sobre todo en los sitios de mayor pendiente y donde los suelos sean principalmente arcilla. De cualquier manera, se implementarán medidas de mitigación para el control de erosión y deslizamientos de tierra. En la medida que se apliquen las obras de conservación de suelo y la protección de las depresiones, canales y drenajes pluviales; de igual manera, la protección y conservación de las fuentes existentes en el área de influencia, se disminuirá el riesgo de erosion y deslizamientos.

A continuación en la Figura N°17, se presenta mapa de susceptibilidad de inundaciones clasificado por distrito, en el mismo se puede observar que en el área de influencia directa e indirecta del Proyecto, se caracteriza por ser un área de susceptibilidad de inundaciones Moderada a Alta.



**Figura N°17.** Mapa de susceptibilidad a deslizamientos por distrito. **Fuente:** Atlas de Panamá, 2010.



## 7. Descripción del Ambiente Biológico

El inventario forestal y reconocimiento de estratos vegetales, así como la evaluación y caracterización de la fauna del sector, han sido realizados en las zonas específicas de trabajos para el levantamiento de la línea base del proyecto denominado ***Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña-Costa Abajo de Colón***, en donde se contemplan actividades de rehabilitación, adecuación a sistemas existentes, construcción de planta de tratamiento de agua potable, líneas de conducción, distribución y el camino de acceso hasta el punto de referencia donde se ubicarán las obras de toma de agua, cuyas superficies de trabajos se han determinado como fincas de propiedad privada, de propiedad del estado y en áreas de servidumbre pública (viales e hídrica).

Pese a que se trata de zonas con diferentes tipos de estratos vegetativos, los sitios ya se encuentran intervenidos en un 57% de las áreas propuestas por la obra, sin embargo, se han avistado especies representante de la fauna con movilidad continua y tránsito por los sitios, por lo que es prudente aplicar controles de prevención en el caso de la intervención a futuro, así como para la determinación concreta de aquellas especies arbóreas que se verán directamente afectadas por los trabajos de campo.

### 7.1. Características de la Flora

El área de desarrollo del proyecto albergará aproximadamente 5.967 hectáreas entre sitios de tanques, planta, línea de aducción y bomba, mientras que la línea de distribución se ubicará en servidumbres viales cuyas superficies ya se encuentran regularmente intervenidas.

Según las verificaciones realizadas en campo para el levantamiento de la información referente al inventario forestal, se pudieron determinar diferentes estratos o tipos de bosques definidos a continuación:

- Bosque de Galería: el mismo se evidenció en ambas riberas de los cauces hídricos existentes dentro del área del proyecto y en sus principales colindancias. Sin embargo, no siempre se mostraba predominante, como por ejemplo, en el sitio de toma de agua cruda, ya que en algunas situaciones el bosque se veía intervenido por acción humana. En este tipo de bosques se evidenciaron especies tales como: higuerón, espavé, guácimo colorado, membrillo, entre otras especies.

- Bosque mixto secundario medianamente intervenido: compuesto principalmente por especies nativas de la zona, con un dosel que alcanza hasta los 30 metros de alto y sotobosque medianamente denso. En este tipo de bosques se evidenciaron especies representantes de las heliconiáceas y otras especies arbóreas tales como: algarrobo, cedro espino, guácimo colorado, carate, palmáceas, laurel, entre otras especies.
- Bosque secundario joven (rastros): generalmente las zonas arbustivas comprenden el sotobosque de la gran mayoría de la superficie del área del proyecto, sin embargo, al igual que bosque regenerado, es evidente el crecimiento menor a los 10 años en el sitio, lo que demuestra que parte del terreno eran utilizadas anteriormente para actividades agrícolas o silviculturales, donde podemos apreciar especies tales como: palmáceas, heliconias, guarumos, membrillos, cortezo, entre otras.
- Gramínea y árboles aislados: vegetación con mayor ocupación en los terrenos del proyecto, evidenciando en algunos casos el crecimiento de especies arbóreas y teniendo en cuenta la utilidad actual de los suelos en el área donde se pretende la ejecución del proyecto y alrededores. Se evidencia el crecimiento aislado de especies de árboles frutales, árboles maderables y arbustivas. Este tipo de estrato es principalmente evidenciado en líneas de servidumbres viales y sitios de tanques existentes.
- Zona de plantación: pequeña zona representada por especies de Castilla elástica aprovechada aproximadamente al 70%, con espaciamientos de hasta 10 metros entre especies, evidente en el sitio de PTAP.
- Zonas influenciadas por marea / alto nivel freático: en este tipo de suelo se evidenciaron especies tales como palo de agua, pita y otras especies arbustivas, con ocupación evidenciada en líneas de servidumbres viales de la carretera hacia Nuevo Chagres, en donde se contabilizó una superficie de intervención de aproximadamente 900 metros cuadrados.

**Tabla N°29. Superficie estimada por Sitio y tipo de estructura encontrada ribera Oeste del Río Bayano**

ÁREAS APROXIMADAS DEL LEVANTAMIENTO			
ID	TIPO	HECTÁREAS	% REPRESENTADO
1	Bosque secundario joven (Rastrojos)	1.015	17.0%
2	Zonas de plantación	1.351	22.6%
3	Bosque mixto secundario intervenido	0.989	16.6%
4	Bosque de galería	0.275	4.6%
5	Gramínea y árboles aislados	2.337	39.2%
<b>Total</b>		<b>5.9671</b>	<b>100</b>

*Fuente: Equipo de consultores.*

**Tabla N°30. Tipo de Vegetación según Sitios de Obra Propuesta**

SITIO DE TRABAJOS	TIPO DE VEGETACIÓN
Tanque de Almacenamiento de Agua Unión de Piña	Gramínea y especies aisladas
Tanque de Almacenamiento de Agua Piña	Bosque secundario intervenido, gramínea
Servidumbres hídricas	Gramíneas y especies aisladas
Servidumbres viales	Gramíneas, especies aisladas e influenciadas por mareas
Tanque de Almacenamiento de Agua Playas	Gramínea y especies aisladas
Estación de Bombeo de Playas	Gramíneas, especies aisladas e influenciadas por mareas
Tanque de Almacenamiento de Agua Nuevo Chagres	Bosque secundario intervenido, gramínea
Tanque de Almacenamiento de Agua Palmas Bellas	Gramínea y especies aisladas
Toma de agua cruda, Estación de Bombeo y Camino de Accesos	Gramínea y especies aisladas
Línea de conducción desde la toma	Arbustiva, gramínea y especies aisladas
Planta de Tratamiento Agua Potable (PTAP), Tanque de Almacenamiento (entre otras infraestructuras) y camino de acceso	Plantación, gramínea y especies aisladas
Tanque de Almacenamiento de Agua Salud	Gramínea y especies aisladas

*Fuente: Equipo de consultores.*

**Figura N°18.** Ubicación del Proyecto vista desde Google Earth



**Fuente:** Equipo de consultores.

#### 7.1.1. Caracterización Vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente)

Para el trabajo de planificación del inventario forestal se utilizó el material cartográfico ya existente y GPS para georreferenciar los trayectos donde se tomaron las especies inventariadas según establecen los diámetros las regulaciones panameñas.

En el sitio se procedió a verificar cada una de las áreas clasificadas para determinar, las especies presentes y posterior conteo.

Para la identificación de las especies no fue necesaria la realización parcelas de muestreo debido a que se trataba generalmente de trayectos lineales, tomando como referencia las carreteras, caminos, trochas utilizadas como transectos y diferenciación en estratos vegetales ubicados en toda el área del proyecto, cubriendo la mayor cantidad de superficie posible de terreno (equivalente a las 5.9671 hectáreas).

Regularmente se midieron todas las especies vegetativas y arbóreas con DAP igual y mayor a 0.20mt y en algunos casos se midieron especies con DAP menores de 0.20mts con la finalidad de poder definir la composición vegetal inclusive del sotobosque y bosques en regeneración.

A cada uno de estos árboles se le identificó la especie, el diámetro a altura de pecho, altura total y comercial, excepto a las especies palmáceas, de las cuales solo se hace mención y contabilización en el listado.

Para la ejecución de los trabajos de muestreos de campo se emplearon los siguientes instrumentos:

1. Cinta diamétrica para medir el DAP de cada uno de los árboles.
2. Clinómetro
3. GPS, Garmin para determinar la ubicación del tramo recorrido.

✓ **Parámetros estadísticos y Diseño de muestreo**

Para este trabajo no se realizaron parcelas de muestreos, puesto que las mediciones de los individuos vegetales se tomaron a medida que se avanzaba en los diferentes sitios propuestos para la obra.

✓ **Intensidad de muestreo**

En vista de que se trata de un inventario de reconocimiento para la planificación y ejecución de proyectos, la intensidad de muestreo se definió por estratificación, realizando un recorrido completo de los sitios y tomando en cuenta aquellas especies con DAP significativo o especies protegidas por regulaciones panameñas.

✓ **Fórmulas utilizadas**

Tomando en cuenta la Resolución AG-0168-2007, por la cual se reglamenta la cubicación de madera y se fija un margen de tolerancia para el volumen de tala, se realizaron los cálculos de volumen de cada especie encontrada (con excepción de las palmáceas), para el mismo se toma el DAP, la altura comercial y el factor de forma de cada árbol en pie, para la cubicación de los árboles, donde se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Volumen: } \mathbf{Vol = (DAP)^2 \times (\pi/4) \times AC \times CF}$$

D: diámetro altura del pecho en metros

Hó AC: altura comercial en metros

CF: coeficiente de forma 0.6 (según ANAM – FAO).

✓ **RESULTADOS DEL INVENTARIO**

**Tabla N°31. Inventario forestal según sitio de evaluación con coordenadas.**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DAP (m)	AT (mts)	AC (mts)	VOLUMEN (m3)
<b>TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE UNIÓN DE PIÑA (607228E / 1024887N)</b>					
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0.11	3.5	1.5	0.01
Cheflera	<i>Schefflera morototoni</i>	0.16	12	2.5	0.03
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.13	7	3	0.02
Cheflera	<i>Schefflera morototoni</i>	0.10	12	8	0.04
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	0.19	12	2.5	0.04
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	0.13	8	2.5	0.02
Limón	<i>Citrus limón</i>	0.07	2.5	1	0.00
Limón	<i>Citrus limón</i>	0.07	2.5	1	0.00
Limón	<i>Citrus limón</i>	0.09	2.5	1	0.00
Limón	<i>Citrus limón</i>	0.10	2.5	1	0.00
Balo	<i>Gliricidia sepium</i>	0.09	3.5	1.5	0.01
Cheflera	<i>Schefflera morototoni</i>	0.12	10	4	0.03
Canillo	<i>Miconia argentea</i>	0.13	4	1.5	0.01
Cheflera	<i>Schefflera morototoni</i>	0.10	4	2	0.01
Cheflera	<i>Schefflera morototoni</i>	0.12	4	2	0.01
Limón	<i>Citrus limón</i>	0.08	2	1	0.00
Guarumo	<i>Cecropia sp</i>	0.09	4	2	0.01
Marañón curazao	<i>Syzygium malaccense</i>	0.17	12	3	0.04
Marañón curazao	<i>Syzygium malaccense</i>	0.19	13	3	0.05
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	0.10	4	2	0.01
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	0.14	4	2	0.02
<b>TANQUE DE ALMACENAMIENTO PIÑA (605293E / 1026050N)</b>					
Marañón curazao	<i>Syzygium malaccense</i>	0.16	17	7	0.08
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.21	10	2.5	0.05
Sangrillo	<i>Vismia macrophylla</i>	0.17	9	2	0.03
Membrillo	<i>Gustavia superba</i>	0.11	7	4	0.02
Membrillo	<i>Gustavia superba</i>	0.13	6	4	0.03
Canillo	<i>Miconia argentea</i>	0.14	4.5	2	0.02
Cuapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	0.14	8	2.5	0.02
Cuapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	0.11	8	3	0.02
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	0.21	17	6	0.12
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	0.19	15	5	0.09
Canillo	<i>Miconia argentea</i>	0.13	9	4	0.03
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0.18	7	4.5	0.07
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0.21	10	2.5	0.05
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0.20	10	4	0.08
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	0.18	15	7	0.11
Cuapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	0.19	15	4	0.07
Cuapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	0.20	15	6	0.11

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DAP (m)	AT (mts)	AC (mts)	VOLUMEN (m3)
Cuapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	0.17	15	6	0.08
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0.17	6	2	0.03
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	0.13	9	4	0.03
<b>TANQUE ALMACENAMIENTO – PLAYAS (603292E / 1024562N)</b>					
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0.18	9	4	0.06
Canillo	<i>Miconia argentea</i>	0.11	5	2	0.01
<b>ESTACIÓN DE BOMBEO – PLAYAS (602945E / 102431N)</b>					
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	0.22	14	4.5	0.10
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	0.27	15	7	0.24
Palo santo	<i>Erythrina fusca</i>	0.31	17	3	0.14
<b>TANQUE DE NUEVO CHAGRES (600573E / 1021114N)</b>					
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	0.13	5.5	2	0.02
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	0.11	6	2.5	0.01
<b>TANQUE DE PALMAS BELLAS (600765E / 1019865N)</b>					
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0.27	12	4	0.14
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0.19	9	3	0.05
<b>SITIO DE TOMA DE AGUA CRUDA (599505E / 1016107N)</b>					
Harino	<i>Andira inermis</i>	0.24	17	4.5	0.12
Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	0.14	3.5	1.5	0.01
Naranja	<i>Citrus sp</i>	0.17	6	2	0.03
<b>SITIO DE PTAP (599939E / 1016072N)</b>					
Mastate blanco	<i>Castilla elastica</i>	0.12	12	4	0.03
Mastate blanco	<i>Castilla elastica</i>	0.14	12	4	0.04
Mastate blanco	<i>Castilla elastica</i>	0.13	12	4	0.03
Mastate blanco	<i>Castilla elastica</i>	0.15	12	5	0.05
Mastate blanco	<i>Castilla elastica</i>	0.12	12	4	0.03
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0.19	15	6	0.10
Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	0.17	4	2	0.03
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0.22	19	8	0.18
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	0.29	20	4	0.16
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.19	8	2.5	0.04

**Fuente:** Equipo de consultores.

- A lo largo del recorrido de la Carretera en la zona de playas, Carretera hacia Salud y otros caminos, se observan cercas vivas comprendidas principalmente por la especie *Gliricidia sepium*, de *Thrighanthera gigantea* y otras especies.
- Por su parte, en la servidumbre vial de la carretera hacia el Poblado de Salud, se observaron especies arbustivas, estructuras residenciales, estructuras de concreto (cunetas recién construidas) y especies ornamentales, las cuales se recomiendan reubicar (en el mejor de



los casos) o compensar (a los propietarios ocupadores de finca) con especies similares en cantidad y calidad (refiriéndonos a tamaños y tipo de especie).

**Tabla N°32. Especies evidenciadas en servidumbres que requieren posible tala**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DAP (m)	AT (m)	AC (m)	VOLUMEN (m3)	UBICACIÓN
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	0.37	18	5	0.32	Camino hacia Unión de Piña
Cedro cebolla	<i>Cedrela odorata</i>	0.27	20	7	0.24	Camino hacia Unión de Piña
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	0.23	17	3.5	0.09	Camino hacia Unión de Piña
Cedro cebolla	<i>Cedrela odorata</i>	0.19	18	5	0.09	Camino hacia Unión de Piña
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	0.16	15	7	0.08	Camino hacia Unión de Piña
Cedro cebolla	<i>Cedrela odorata</i>	0.29	20	10	0.40	Camino hacia Unión de Piña
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0.25	20	5	0.15	Camino hacia Unión de Piña
Cuapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	0.17	15	4.5	0.06	Camino hacia Unión de Piña
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	0.11	15	7	0.04	Camino hacia Unión de Piña
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	0.1	8	2	0.01	Camino hacia Unión de Piña
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	0.08	8	2	0.01	Camino hacia Unión de Piña
Totumo	<i>Crescentia sp</i>	0.07	4	1.5	0.00	Camino hacia Unión de Piña
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0.17	9	2.5	0.03	Camino hacia Unión de Piña
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	0.19	15	6	0.10	Camino hacia Unión de Piña
Tachuelo	<i>Zanthoxylum sp</i>	0.17	9	4	0.05	Camino hacia Unión de Piña
Cedro espino	<i>Pachira quinata</i>	0.33	18	3	0.15	Camino hacia Unión de Piña
Tronador	<i>Hura crepitans</i>	0.16	11	3	0.04	Camino hacia Unión de Piña
Tachuelo	<i>Zanthoxylum sp</i>	0.13	6	3	0.02	Camino hacia Unión de Piña
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0.27	10	2.5	0.09	Camino hacia Unión de Piña



NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DAP (m)	AT (m)	AC (m)	VOLUMEN (m3)	UBICACIÓN
Mamón	<i>Melicoccus bijugatus</i>	0.16	10	2	0.02	Camino hacia Unión de Piña
Mamón	<i>Melicoccus bijugatus</i>	0.19	9	2	0.03	Camino hacia Unión de Piña
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	0.33	19	6	0.31	Carretera Zona de playas
Cedro cebolla	<i>Cedrela odorata</i>	0.13	12	6	0.05	Carretera Zona de playas
Cedro cebolla	<i>Cedrela odorata</i>	0.17	15	4	0.05	Carretera Zona de playas
Cedro cebolla	<i>Cedrela odorata</i>	0.15	15	5	0.05	Carretera Zona de playas
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	0.21	17	7	0.15	Carretera Zona de playas
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	0.14	5	2	0.02	Carretera Zona de playas
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	0.18	19	4.5	0.07	Carretera Zona de playas
Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	0.17	12	4	0.05	Carretera Zona de playas
Balo	<i>Gliricida sepium</i>	0.11	4	1.5	0.01	Carretera Zona de playas
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	0.22	19	4	0.09	Camino hacia PTAP
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0.24	20	7	0.19	Camino hacia PTAP
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0.19	20	7	0.12	Camino hacia PTAP
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0.17	12	3	0.04	Camino hacia PTAP
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	0.26	20	9	0.29	Camino hacia PTAP

**Fuente:** Equipo de consultores.

**Tabla N°33. Especies y familias registradas**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	Bombacaceae
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	Tiliaceae
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Cecropiaceae
Ceibo	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae
Cuapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Malvaceae
Membrillo	<i>Gustavia superba</i>	Lecythidaceae
Cedro Espino	<i>Pachira quinata</i>	Malvaceae
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae
Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	Tiliaceae
Mastate blanco	<i>Castilla elastica</i>	Moraceae
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Fruta de pan	<i>Artocarpus altilis</i>	Moraceae
Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoneacea
Balo	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardeaceae
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardeaceae
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malphiaceae
Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniaceae
Rascador	<i>Licania arborea</i>	Chrysobalanaceae
Tronador	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae
Canillo	<i>Miconia argentea</i>	Melastomataceae
Marañón curazao	<i>Syzygium malaccense</i>	Mirtaceae
Sangrillo	<i>Vismia macrophylla</i>	Clusiaceae
Tachuelo	<i>Zanthoxylum sp</i>	Rutaceae
Mamón	<i>Melicoccus bijugatus</i>	Sapindaceae
Palo de agua	<i>Thriconthera gigantea</i>	Acanthaceae

**Fuente:** Equipo de consultores.



**Fotografía N°3.** Vista de vegetación en el sitio de acceso a Tanques de Comunidad de Piña. **Fuente:** Equipo de consultores.

#### 7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.

Las especies nativas son las especies de plantas que crecen y han crecido naturalmente en Panamá sin que hayan sido introducidas por las actividades humanas. Son aquellas plantas propias de los bosques de nuestro país.

En el área de trabajo donde se levantó el inventario forestal, se registraron algunas especies nativas formando parte de servidumbres viales, así como dispersas en diferentes puntos de trabajos. En el siguiente cuadro, hacemos un resumen de algunas de las especies nativas registradas en el área de estudio, a saber:

**Tabla N°34.** Especies nativas, endémicas y exóticas registradas

Especie	Nombre Común
<b>Especies Nativas</b>	
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
<i>Hymenaea courbaril</i>	Cuapinol
<i>Zanthoxylum sp</i>	Tachuelo
<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo colorado
<i>Gustavia superba</i>	Membrillo

Especie	Nombre Común
<i>Castilla elastica</i>	Mastate blanco
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Corotú
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé
<i>Spondias mombin</i>	Jobo
<b>Especies Exóticas</b>	
<i>Sin registro en el área</i>	---
<b>Especies endémicas</b>	
<i>Sin registro en el área</i>	---

**Fuente:** Equipo de consultores.

A continuación, presentamos en el Tabla N°35, aquellas especies existentes en el área del proyecto, que según Resolución DM-0657-2016, del 16 de Diciembre de 2016 (mediante la cual se establece el proceso de elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá y se dictan otras disposiciones), la cual se basa en la Ley No.14 de 1977 (mediante la cual se aprueba el Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y flora silvestre CITES); presentan algún grado de protección debido a la vulnerabilidad de su existencia y otras medidas adoptadas para garantizar de dichos especímenes en el país a saber:

**Tabla N°35. Especies protegidas**

Especie	Nombre científico	Nivel de protección
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	CR
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	VU
Heliconia	<i>Heliconia sp</i>	VU

\*Abreviaturas: Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES); EPL: Especies protegidas por las leyes panameñas; UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (VU = vulnerable; EN = Peligro; CR = Peligro Crítico). **Fuente:** Equipo de consultores.

### 7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000.

Se presenta Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en **Anexo 17. Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en escala 1:20,000.**

## 7.2. Características de la Fauna

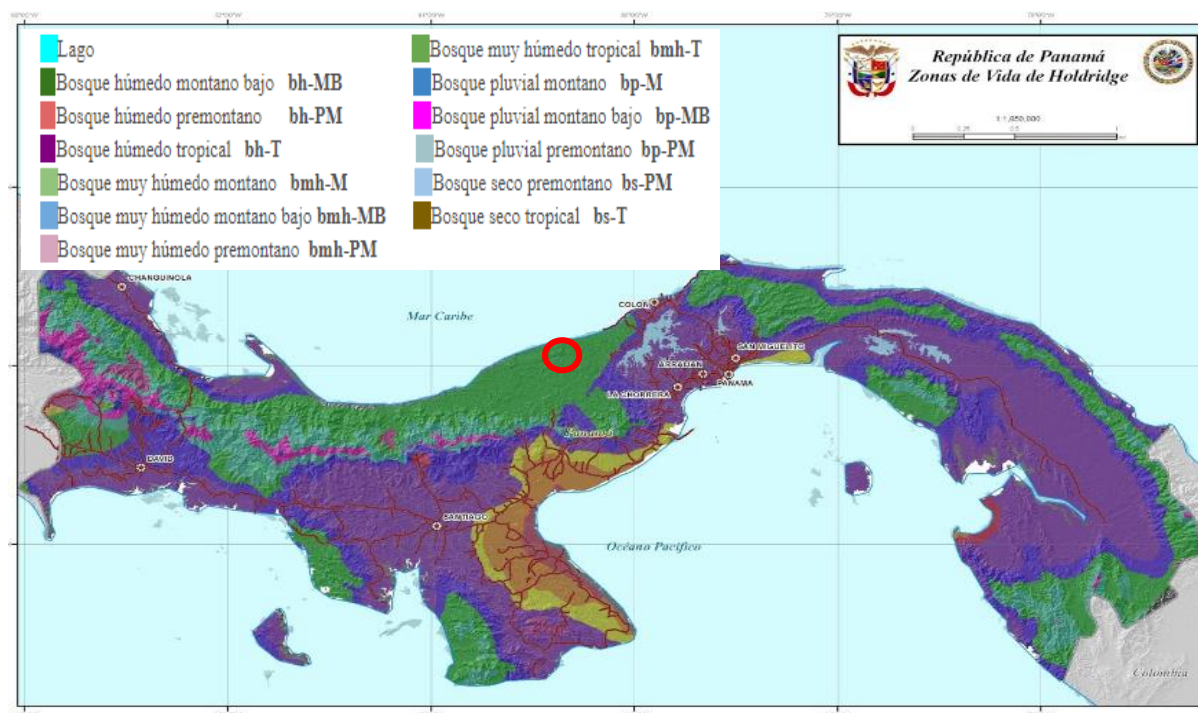
La descripción de la fauna presente en el área de estudio se hizo con el propósito de conocer los diferentes tipos de especies asociadas a las diversas formas vegetales presentes en una zona donde se pretende realizar la construcción de una Toma de agua cruda sobre el río Lagarto, con una capacidad de 0.116 m<sup>3</sup>/s, sitio de implantación, donde se construirá un primer módulo de planta potabilizadora con la capacidad de tratar un caudal 0.0306 m<sup>3</sup>/s (7000,000.00 GPD), tanques de almacenamiento con capacidad máxima de 200,000 galones, desde el cual se abastecerá , cada tanque existente en la comunidades beneficiarias (Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Piña y Unión Piña), así como un edificio de control, edificios complementarios, obras complementarias, áreas verdes y cerca perimetral.

También contara con vías de acceso a la Planta Potabilizadora, se construirá líneas de conducción desde el tanque de almacenamiento de la Planta potabilizadora hasta los tanques de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y hasta el Bombeo de Playa, construcción de tendido eléctrico aéreo trifásico, construcción de un tanque de almacenamiento con capacidad de 25,000 galones ( Tanque Playa) y la construcción de estación de Bombeo de agua que albergue las unidades de bomba que eleven el agua al Tanque de Piña y Playa. Se ubicará en los corregimientos de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud , Piña, provincia de Colón, como parte fundamental de los requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente, para contar con la información ambiental necesaria para la revisión y aprobación de un Estudio de Impacto Ambiental Categoría II para el Proyecto ***Nuevo Sistema de abastecimiento de agua potable para las Comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña- Costa Abajo Colón.*** La caracterización de la fauna es sumamente importante al momento de diseñar, planificar y ejecutar las medidas de mitigación y recuperación de las comunidades de animales que serán impactadas por la ejecución del citado proyecto.

El área de estudio presenta clima características de la zona de Bosque Muy Húmedo Tropical, según la clasificación de Holdridge, se caracteriza por altas precipitaciones



(2,500 mm), con uno o dos meses con precipitación menor de 60 mm. La temperatura media del mes más fresco es mayor que 18°C, y la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor de 5°C. La mayor parte de esta zona de vida aun presenta su cubierta de bosque alto virgen maduro o secundario, sin embargo está siendo objeto de los procesos de colonización. El bosque natural presenta una variedad de asociaciones que se encuentran en las planicies y filos bien drenados y cuevas convexas superiores, con estratos bien definidos y una rica variedad de especies conformadas por arbóreas, arbustivas, leñosas, epifitas livianas y otras más.



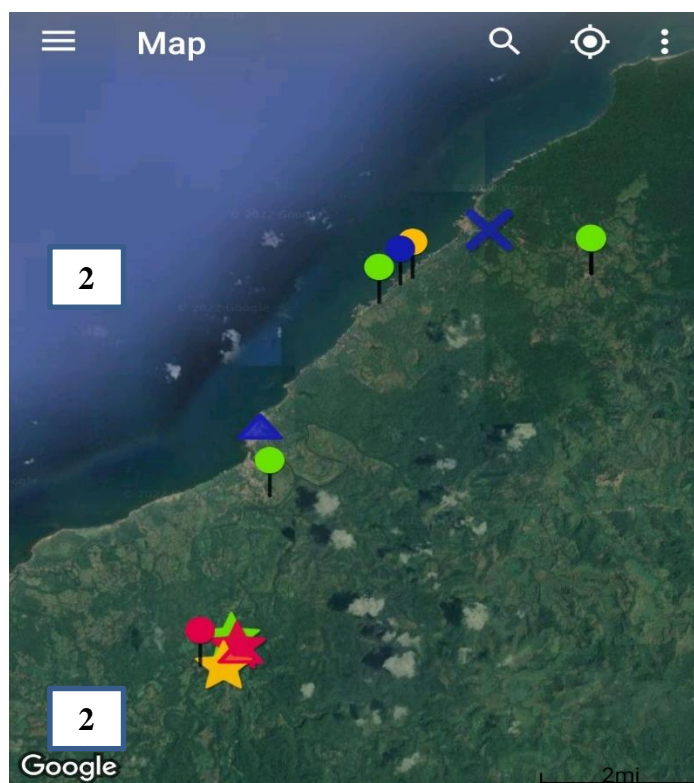
**Figura N°19.** Ubicación del Proyecto según la clasificación de Zona de Vidas de Holdridge

**Fuente:** Equipo de consultores.

Algunas especies de fauna silvestre que forman parte de este bosque son: mono aullador (*Alouatta palliata*), perezosos (*Choloepus hofmanii*), iguana (*Iguana iguana*). También hay una gran cantidad de lagartos y reptiles.

Según las evidencias de campo, esta área específica del proyecto tiene influencia enfocado en el sector agropecuario (ganadería y agricultura). La ganadería es extensiva y de baja productividad, lo que indica que el área ha sido afectada por estas actividades,

por lo que no existen áreas boscosas lo suficientemente extensas para sostener una representación razonable de mamíferos en la zona, sin embargo parte del proyecto se ubicará en el área del río Lagarto acueducto para los especímenes, la cual puede servir de hábitat o tránsito de algunos animales, es posible recalcar la existencia de las siguientes especies: entre las ; **Mamíferos** tales como: *Alouatta palliata*, *Sciurus granatensis*, *Lontra longicaudis* , entre los **reptiles**, se mencionan: *Iguana iguana*, *Ameiva ameiva*; entre los **anfibios**, se mencionan: *Bufo Marinus* .

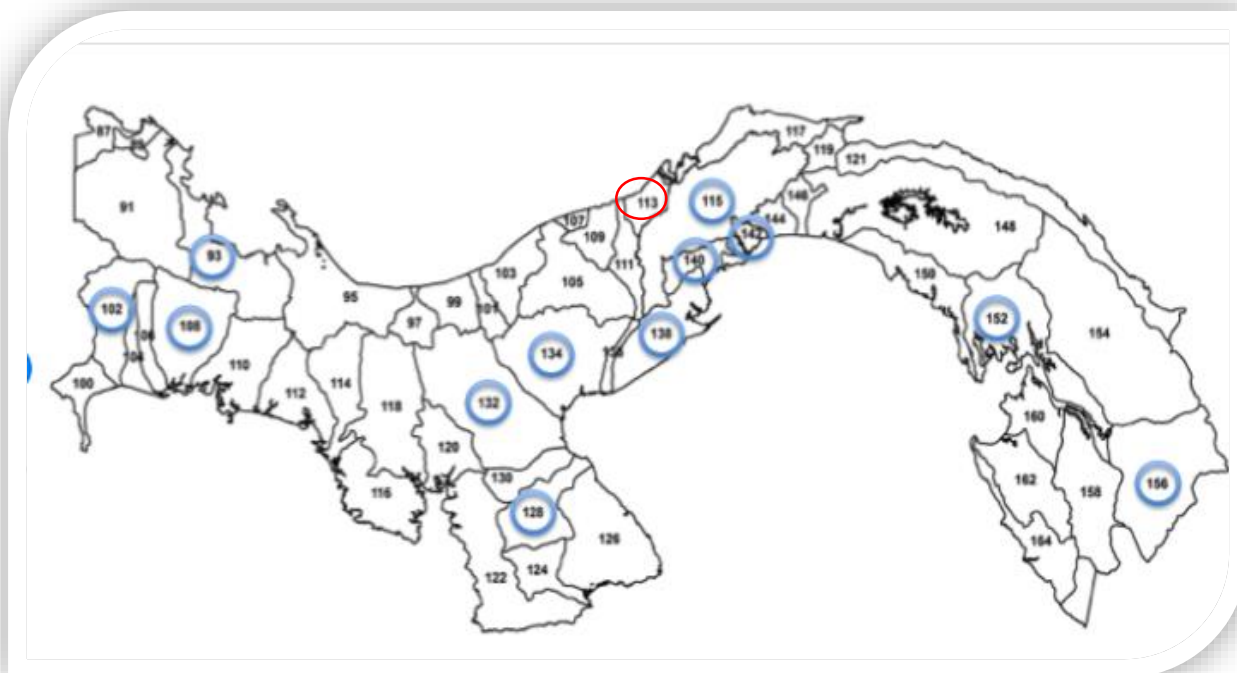


**Figura N°20.** Vista Satelital del área de influencia directa del proyecto

**Fuente:** Equipo de consultores.

En el levantamiento de campo, se evidenció la existencia de fauna acuática. Ya que parte del proyecto se desarrollará en el Río Lagarto. Pertenece a la cuenca Hidrográfica 113.





**Figura N°21. Mapa de Cuencas Hidrográficas**

*Fuente: Equipo de consultores.*

**a. Descripción de la Fauna:**

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La distribución espacial de los animales depende tanto de factores abióticos (temperatura, disponibilidad de agua) como de factores bióticos. Entre éstos sobresalen las posibles relaciones de competencia o depredación entre las especies. Es de suma importancia mencionar que los conceptos de hábitat y su descripción tienen una connotación diferente con respecto a la descripción de la flora debido a que las poblaciones de fauna son dinámicas, es decir, poseen movilidad propia y que no permanecen ubicadas en un área determinada, lo que nos indica que suelen desplazarse con regularidad; además dichas poblaciones son menos numerosas en comparación con las vegetativas.



*Fotografía N°4 y N°5. Vista de parte de la vegetación y Fuente hídrica existente en el área del Proyecto. Fuente: Equipo de consultores.*

#### **b. Metodología para realizar la Investigación**

- **Investigación bibliográfica:** para identificar el tipo de fauna en el proyecto se realizó un estudio bibliográfico para tener conocimiento de posibles especies a encontrar en el área del proyecto. De la misma manera de las especies protegidas por Leyes panameñas (EPL), las que están dentro de Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y floras silvestres (CITES) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

**Entrevista a los Moradores:** Antes de realizar las observaciones directas al campo se realizaron entrevista con los moradores y trabajadores del área. La misma se realizaron los días 25, 26, 27 de septiembre de 2022, donde nos informaron de especies de animales que ellos observan por el área.



**Fotografía N°6.** Entrevista con los Pescadores en el área del proyecto

**Fuente:** Equipo de consultores.

- **Inspecciones de campo:** Para la identificación, descripción y obtener un perfil más amplio de la fauna del lugar se realizaron observaciones del área del proyecto durante 2 días, efectuando recorridos y trampeos diurnos y un recorrido al amanecer del segundo día, en los días 26 al 28 de septiembre del 2022. Se realizaron las evaluaciones de los sitios mediante recorridos de campo y se colocaron dos (2) trampas tipo Tomahawk (medianas) y dos cámaras trampas, sin realizar rotación de los sitios escogidos para el muestreo, permaneciendo el total de los 3 días por sitio, en vista de que la superficie donde se ejecutara el proyecto cuenta con diversas estratificaciones boscosas. Los sitios preferidos para el trampeo se ubicaron en algunos casos cercanos a cuerpos de aguas y vegetación con sotobosque denso. A las trampas se les aplicaron cebos de diferentes composiciones (carnes, enlatados, avena, frutas, etc.) con la finalidad de poder obtener evidencias de la presencia de mamíferos, roedores e inclusive reptiles en la zona. De la actividad de trampeo no se realizaron hallazgos.





**Fotografía N°7 y N°8. Colocación de trampas y cámaras trampas**

**Fuente:** Equipo de consultores.

**Tabla N°36. Coordenadas de los sitios de trampeos realizados**

Identificación del sitio	Coordenada UTM WGS 84	
	Este	Norte
<b>Trampeo 1 – PCH</b>	600199	1016060
<b>Trampeo 2 – PCH</b>	602941	1024228
<b>Trampeo 3 – PCH</b>	607230	1024885
<b>Trampeo 4 – PCH</b>	599373	1016045
<b>Trampeo 5 – PCH</b>	599527	1016124
<b>Trampeo 6 – PCH</b>	599899	1016073
<b>Trampeo 7 – PCH</b>	599492	1016113

**Fuente:** Equipo de consultores.



**Fotografía N°9. Materiales utilizados para el muestreo de especies en el área**

**Fuente:** Equipo de consultores.

## c. Resultados:

### c.1. Fauna Terrestre

- **Aves:**

La avifauna presente en esta región está representada por las familias variadas como : Columbidae, Tyrannidae, Psittacidae, Pelecanidae, Ardeidae, Cathartidae, (ver Tabla N°37), donde encontramos especies de insectívoros, frugívoros, omnívoros.

**Tabla N°37.** Avifauna encontrada en el área

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Método
1.	Garceta boyera	<i>Bubulcus ibis</i>	Ardeidae	Reportada
2.	Gallinazo cabezi negro	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	Observación
3.	Gallinazo cabecirrojo	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	Observación
4.	Tortolita rojizo	<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae	Observación
5.	Tucán Pico iris	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Columbidae	Observación
6.	Paloma torcaza	<i>Columba cayennensis</i>	Columbidae	Reportada
7.	Rabiblanca	<i>Leptotila verreauxi</i>	Columbidae	Observación
8.	Cuco Ardilla	<i>Piaya cayana</i>	Cuculidae	Observación
9.	Golondrina	<i>Progne chalybea</i>	Hirundinidae	Entrevista
10.	Talingo	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae	Observación
11.	Oropéndula	<i>Psarocolius decumanus</i>	Icteridae	Nidos
12.	Pelícano Pardo	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelecanidae	Entrevista
13.	Periquito	<i>Brotogeris jugularis</i>	Psittacidae	Entrevista
14.	Loro cabeciazul	<i>Pionus menstruus</i>	Psittacidae	Observación
15.	Tangara Azuleja	<i>Thraupis episcopus</i>	Thraupidae	Observación
16.	Bienteveo común	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae	Observación
17.	Tirano tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrannidae	Reportada
18.	Tijereta	<i>Tyrannus savana</i>	Tyrannidae	Entrevista
19.	Mosquero	<i>Myiozetetes similis</i>	Tyrannidae	Observación
20.	Sotorrey Común	<i>Troglodytes aedon</i>	Troglodytidae	Observación
21.	Mirlo Pardo	<i>Turdus grayi</i>	Turdidae	Entrevista

**Fuente:** Equipo de consultores\*Levantamiento de Campo\*



**Fotografía N°10 y N°11.** Avifauna encontrada en el área directa del Proyecto.

**Fuente:** Equipo de consultores.

- **Mamíferos:**

En el área de estudio se pudieron identificar doce (15) especies y nueve (14) familias diferentes, entre los cuales se identifican roedores, trepadores, carnívoros y omnívoros, a través de la observación directa de los especímenes, de huellas o rastros, sonidos, madrigueras, etc.

Para brindar datos más claros a continuación agrupamos de acuerdo con su Clasificación:

**Tabla N°38.** Mamíferos reportados en el área.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Método
1.	Mono araña colorado	<i>Ateles geoffroyi</i>	Atelidae	Observación
2.	Mono Aullador	<i>Alouatta palliata</i>	Atelidae	Observación
3.	Perezoso 3 garras	<i>Bradypus variegatus</i>	Bradypodidae	Observación
4.	Coyote	<i>Canis latrans</i>	Canidae	Entrevista
5.	Mono Titi	<i>Saguinus geoffroyi</i>	Cebidae	Observación
6.	Conejo pintado	<i>Cuniculus paca</i>	Cuniculidae	Entrevista



Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Método
7.	Neque	<i>Dasyprocta punctata</i>	Dasyproctidae	Entrevista
8.	Zorra Común	<i>Didelphis marsupialis</i>	Didelphidae	Observación
9.	Rata espinosa	<i>Proechimys decumanus</i>	Echimyidae	Observación
10.	Tigrillo	<i>Leopardus wiedii</i>	Felidae	Entrevista
11.	Perezoso 2 dedos	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Megalonychidae	Entrevista
12.	Murciélago frutero	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Phyllostomidae	Entrevista
13.	Gato solo	<i>Nasua narica</i>	Procyonidae	Entrevista
14.	Ardilla común	<i>Sciurus variegatoides</i>	Sciuridae	Entrevista
15.	Puerco de monte	<i>Tayassu pecari</i>	Tayassuidae	Entrevista

**Fuente:** Equipo de consultores. \*Levantamiento de campo.



**Fotografía N°12 y N°13.** Monos titi y perezosos encontradas en el area de influencia directa del proyecto.

**Fuente:** Equipo de consultores.

- **Herpetofauna:**

Dentro del área de influencia se reportaron pocas especies de anfibios tales como: especies de la orden anura tales como Bufonidae (Bufo marinus). En cuanto a los reptiles se reportó presencia de especies de las familias de la orden Squamata: Iguanidae

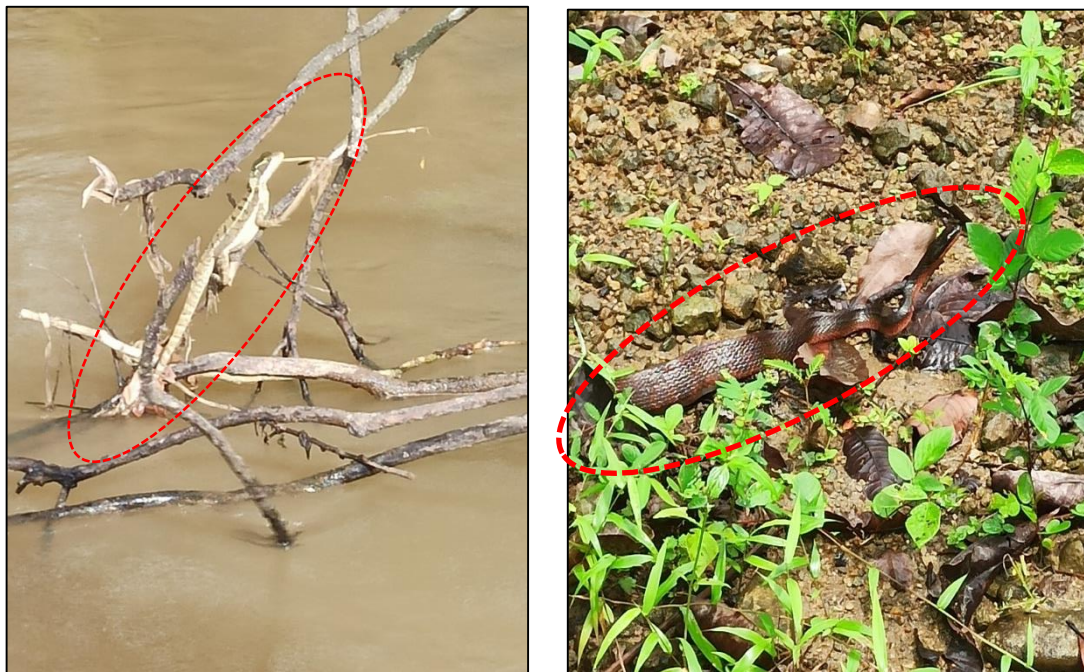


(Iguana iguana); Teiidae (Ameiva festiva), el borriguero muy común en los rastros; Del Suborden serpientes se reportaron: especies de la familia en las áreas cercanas al río: familia Colubridae (Oxybelis aeneus).

**Tabla N°39. Reptiles y anfibios reportados en el área**

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Método
1.	Sapo común	<i>Bufo marinus</i>	Bufonidae	Observación
2.	Bejuquilla verde	<i>Oxybelis aeneus</i>	Colubridae	Entrevista
3.	Bejuquilla chocolate	<b>Oxybelis aeneus</b>	Colubridae	Observación
4.	Culebra Pajareras	<b>Phrynonax poecilonotus</b>	Colubridae	Observación
5.	Meracho	<i>Basiliscos basiliscus</i>	Corytophanidae	Observación
6.	Anolis	<i>Anolis apletophallus</i>	Dactyloidae	Observación
7.	Rana verdinegra	<b>Dendrobates auratus</b>	Dendrobatidae	Observación
8.	Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Iguanidae	Observación
9.	Tungara	<b>Engystomops pustulosus</b>	Leptodactylidae	Observación
10.	Borriguero	<i>Ameiva festiva</i>	Teiidae	Observación

**Fuente:** Equipo de consultores.\*Levantamiento de campo.



**Fotografía N°14 y N°15. Muestra de reptiles encontrados en el área.**

**Fuente:** Equipo de consultores.

• **Insecto:**

Los insectos que se encontraron en el área son de la orden ortóptera (grillos) y de la familia odonata se observaron las libélulas y de la orden himenóptera se observó las arrieras (*Atta* sp.), Dípteros (larvas de Mosquitos), Trichopteros y Orden lepidóptera (Mariposas).

**Tabla N°40. Insectos reportados en el área**

Nombre Común	Nombre científico	Método
Grillos	Orden Ortóptera	Observación
Libélulas	Orden Odonata	Observación
Arrieras	<i>Attasp.</i>	Entrevista
Larvas de Mosquitos	Orden Dípteros	Entrevista
Avispas	<i>Polistessp.</i>	Observación
Mariposas	<i>Orden lepidóptera</i>	Observación

**Fuente:** Equipo de consultores. \*Levantamiento de campo.

**c.2. Fauna Acuática:**

El proyecto puede involucrar actividades que impacten de manera directa sobre los cuerpos de agua, ya que parte del área de influencia directa del proyecto se encuentra el Rio Lagarto, el cual tiene aproximadamente 2 metros y medio de profundidad.

Se realizó el muestreo de peces con caña de pescar, se tomó en cuenta los siguientes

pasos para desarrollar la metodología:

- a) Previamente se identificaron sitios con la mayor diversidad posible de ambientes como rápidos moderados, remansos o pozas grandes y pequeñas, ya que las diferentes especies de peces requieren cada cual de condiciones particulares.



**Fotografíaa N°16 y N°17.** Toma de muestra de peces en el área del río.

**Fuente:** Equipo de consultores.

- b) Se tomó en cuenta que los sitios no sean objeto de perturbaciones físicas como dragado, construcción de diques, extracción de material o la presencia masiva de personas entre otros.
- c) Se realizo muestreo con marea alta y baja.

A continuación, se presenta un listado de las especies representantes de la fauna ictiológica recolectadas, entrevistas realizadas a los moradores y usuarios del cuerpo de agua, en tramos fuera del área de influencia del proyecto, a saber:

**Tabla N°41.** Fauna ictiológica reportada

Nombre Común	Nombre científico	Método	Marea
<b>Especies Marinas</b>			
Pejeperro	<i>Hoplias malabaricus</i>	Entrevista	Baja
Sábalo	<i>Brycon striatulus</i>	Observación	Baja
Pez serrucho	<i>Pristis perotteti</i>	Entrevista	Baja

Chogorro	<i>Aequidens coeruleopunctatus</i>	Observación	Baja
Ronco	<i>Pomadasys croco</i>	Entrevista	Baja
Sardina	<i>Astyanax fasciatus</i>	Observación	Alta
Robalo	<i>Centropomus pectinatus</i>	Observación	Alta y baja
Camarón de río	<i>Litopenaeus sp</i>	Entrevista	Alta

**Fuente:** Equipo de consultores. Caracterización y entrevistas de campo a moradores del sector.

### 7.2.1. Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.

Dentro del área de estudio y de acuerdo con la información levantada en campo se encontraron especies sujetas a regulaciones nacionales e internacionales entre las que podemos mencionar:

- Ley No. 41 de 1998, Ley General del Ambiente, establece los parámetros para la conservación de las especies y recursos naturales sobre la base de la sostenibilidad ambiental.
- Ley No. 24 del 7 de junio de 1995. Legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá.
- Resolución No. DM-0657-2016: "Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción y se dictan otras disposiciones".
- Resolución DIR 002-80 Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables del MIDA Gaceta Oficial 24,850 Declara animales silvestres en peligro de extinción.
- La Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) de la cual Panamá es miembro, es un tratado internacional para monitorear y controlar el tráfico de especies en peligro de extinción. El tratado posee algunos Apéndices para regular el tráfico de especies que pueden llegar a la extinción.
- La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) utiliza diferentes categorías que indican el grado de amenaza de cada especie en su hábitat natural. Se utilizaron los listados de esta organización, con sus



correspondientes categorías (IUCN, 1999).

Entre las especies de fauna terrestre: 1 especie en peligro de extinción; especies vulnerables, y Avifauna 3 especies, registradas en la Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

A continuación se detalla en la Tabla N° 42, las especies de animales que se encuentran protegidos por las anteriores leyes.

**Tabla N°42. Especies amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción**

HERPETOFAUNA					
Nombre Común	Nombre Científico	Categoría	EPL	CITES	UICN
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Apéndice II	X	X	LC
AVIFAUNA					
Nombre común	Nombre científico	Categoría	EPL	CITES	UICN
Periquito	<i>Brotogeris jugularis</i>	Apéndice II	X	X	LC
Tucán pico iris	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Apéndice II	X	X	LC
MAMÍFEROS					
Nombre común	Nombre científico	Categoría	EPL	CITES	UICN
Mono aullador	<i>Aloutta palliata</i>	Apéndice II	X	X	VU
Mono araña colorado	<i>Ateles geoffroyi</i>	Apéndice II	X	X	EN
Conejo Pintado	<i>Agouti paca</i>	Apéndice III	X	X	LC
Mono tití	<i>Saguinus geoffroyi</i>	Apéndice I	X	X	VU
Puerco de monte	<i>Tayassu pecari</i>	Apéndice II	X	X	VU
Tigrillo	<i>Leopardus wiedii</i>	Apéndice I	X	X	VU

**Fuente:** Equipo de consultores.

\*Abreviaturas: Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES); EPL: Especies protegidas por las leyes panameñas; UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (VU = vulnerable; LC: Poco amenazada; EN: Peligro)

### 7.3. Ecosistemas frágiles

Teniendo en consideración que una sección del proyecto se ubica en la cercanía con la zona de amortiguamiento del área protegida denominada BOSQUE PROTECTOR Y PAISAJE PROTEGIDO SAN LORENZO (BPPPSL), refiriéndonos específicamente a las comunidades de Piña y Unión de Piña, debemos hacer mención que dichos sitios se encuentran intervenidos por la presencia de estructuras e infraestructuras empleadas precisamente para el almacenamiento de agua para suministro de las comunidades. El proyecto propone la intervención de adecuaciones a estructuras existentes sobre las superficies ya intervenidas, por lo que no se prevé afectaciones significativas, sin embargo, mediante la ejecución del plan de manejo ambiental se promoverá la compensación con especies nativas en las cercanías inmediatas o designadas por el Ministerio de Ambiente, este en vista de que la zona es regularmente transitada por diferentes especies representantes de la fauna del sector, promoviendo así, la protección del componente. Se concluye que en el área de influencia del proyecto existe un ecosistema terrestre y acuático, no considerados como frágiles, debido a que son ecosistemas naturales regenerados, producto de la intervención antropogénica en diferentes estadios, los cuales se encuentran en una etapa de transición producto de las afectaciones sufridas con anticipación y el desarrollo agrícola y pecuario en los alrededores.



**Figura N°22.** Tipos de ecosistemas evidenciados: terrestres y acuáticos.

**Fuente:** Equipo de consultores.





## 8. Descripción del Ambiente Socioeconómico

La provincia de Colón se caracteriza por la convivencia de dos vertientes culturales de ascendencia africana: La afroantillana, que surge con la llegada de los norteamericanos al país al iniciar la construcción del Canal de Panamá. Ellos trajeron consigo gran cantidad de negros antillanos, principalmente de Jamaica, Barbados, Trinidad y Tobago y las Antillas menores, para realizar el trabajo pesado en estas construcciones.

Estos inmigrantes trajeron su cultura antillana angloparlante y se manifiesta hasta el día de hoy en la gastronomía, religión y música. Cabe destacar que debido a que los afroantillanos provenientes del Caribe a Panamá eran en su gran mayoría jamaquinos, ha quedado un legado cultural el cual es el Rastafarismo, una fe religiosa que todavía sigue muy vigente en muchos sectores dentro de la población de la ciudad de Colón.

La artesanía en la Provincia de Colón consta de trabajos llenos de creatividad y destreza, aquí se realizan arreglos de naturaleza muerta, figuras de conchas y caracoles, figuras talladas en madera, trabajos elaborados en estopa de coco y tallados en madera como utensilios para la cocina, porta vasos y adornos. También se puede encontrar redes y atarrayas tejidas artesanalmente.

Una costumbre muy arraigada y religiosa es la Fiesta del Cristo Negro de Portobelo que se celebra el 21 de octubre, a esta celebración se dirigen todos los años miles de peregrinos, vestidos de traje morados y caminando en procesión por varias horas dependiendo a la manda que realice la persona para el Cristo así mismo irá en la procesión. Es muy conocido el baile Congo o de los Congos en el que se recuerda la llegada de los negros provenientes de Continente Africano y de las Antillas.

Esta sección, la ocuparemos para hacer una descripción de las características de la población que conforman el corregimiento de interés (**Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña- Costa Abajo de Colón**); se estructuran por comunidades, denominamos en este estudio “zona de influencia indirecta”.



**Fotografía N°18 y N°19.** Vista del área de influencia indirecta del proyecto, Chagres.  
**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.

#### 8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes

El proyecto se ubica dentro de las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Piña y Unión de Piña, donde la principal actividad comercial es la agricultura de subsistencia al igual que tiene potencial turístico, por las playas y reservas forestales. El área de influencia del Proyecto presenta en su mayor parte un paisaje semi-urbano. En la zona se observan viviendas con patios provistos de diversos tipos de vegetación, comercios y lotes baldíos. En relación con el área donde se ubicará la Planta Potabilizadora y la toma de agua en el Río Lagarto, se basa de un sector no poblado en donde se da la existencia de vegetación diversa, la cual se verá afectada parcialmente por la instalación de estas infraestructuras.

## 8.2. Características de la población (nivel cultural y educativo)

Colón es de las provincias más reconocidas a nivel mundial y la cual destaca a Panamá, por su gran productividad económica gracias a la zona libre, y los grandes puertos, es la provincia de Colón, bañada por un bello mar y situada a las costas del Caribe.

El área de superficie de Colón es de 4.575,5 km<sup>2</sup>. Limita al norte con el Mar Caribe, al sur con las provincias de Panamá y Coclé, al este con el territorio de Guna Yala, y al oeste con la provincia de Veraguas. La ciudad de Colón es la capital de la provincia y es famosa por su Zona Libre, y como terminal norte de El Canal de Panamá.

Su posición geográfica ha sido un factor determinante en la historia y ha jugado un papel importante en la economía y en la historia de Panamá, durante la época colonial era un punto estratégico de tránsito de tesoros destinados para España desde las colonias. También el destino de esta ciudad estaba marcado por lo que sería la construcción del ferrocarril interoceánico y el Canal, también como el descubrimiento de oro en California.

En este período de esplendor y prosperidad hasta los tiempos de decadencia y abandono, Colón es una provincia que disfruta de una histórica y abundante riqueza, tesoros naturales y culturales, que le hacen ser valorado como atractivo y potencial para el turismo.

### Historia

El distrito de Chagres fue fundado el 1 de octubre de 1851, y junto con el distrito de Donoso forman el área que se conoce como la Costa Abajo de Colón. Hay quienes afirman que su nombre se debe a un indígena con nombre Chagres. Fue un asentamiento colonial español establecido en la costa caribeña panameña, particularmente en la provincia de Colón.

Con la independencia de Panamá de España en 1821, el poblado quedó en el olvido, principalmente porque el Castillo de San Lorenzo Real del Chagres fue abandonado y convertido primero en prisión y luego como punto de entrada de correo que venía desde Europa, hasta América Latina.

Chagres nuevamente resurgió en 1849 cuando el río fue utilizado como medio de transporte de los buscadores de oro durante la fiebre del oro de California, que recorrían el Istmo de Panamá, al ser más ventajoso y rápido que atravesar los Estados Unidos de

este a oeste. Chagres nuevamente decae por la construcción de la ciudad de Colón en 1855, que sería la nueva ciudad Terminal del lado caribeño.

En 1855 así mismo a través de un instrumento jurídico adquirió características similares a las que tiene en la actualidad, de manera permanente, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República.

#### Celebraciones del distrito de Chagres

Con muchas alegrías celebra el pueblo de Chagres son las fiestas y ceremonias que se celebran en su Municipio. Las celebraciones más populares son:

- El 1 de octubre se celebra la Fundación del Distrito de Chagres
- Honor a la Patria: el 3 y 4 de noviembre.

La música y la danza de Chagres son una representación de la historia del distrito y su población.

Su música y danza más representativas son las siguientes:

Baile Congo: género musical y baile Afrocolonial que se caracteriza por una expresión de baile violenta y erótica. Normalmente es una especie de representación mímica y teatral, que tiene como temática episodios históricos de la esclavitud y las consiguientes rebeliones negras durante los tiempos del colonialismo.

La comida típica del Distrito de Chagres se caracteriza por ser un punto de encuentro entre distintos grupos étnicos y también el reflejo de la fauna marina que los rodea.

Entre las comidas y bebidas más populares podemos destacar:

- Arroz con coco: Arroz combinado con agua y pulpa de coco
- Arroz con guandú: Arroz combinado con guandú, agua y sal
- Fufu: Sopa de pescado con coco, verdura y pulpa de coco
- Patacones Con Pescado Frito y Langosta al Ajillo

La vestimenta típica de Chagres se caracteriza por elaborarse con telas llenas de colores fuertes como el azul, el amarillo y el naranja. También tiene tendencias africanas que se inclinan más por los colores tierra y ocre, acompañados con diseño en henequén y paja. El toque del vestuario lo dan los adornos que se llevan en la cabeza. En las mujeres es muy conocido el ovana o rap que son las telas que cubren todo o parte del cabello.

Según el Censo de 2010, el distrito de Chagres cuenta con aproximadamente 10,003 habitantes. Divididos en 4,402 Mujeres y 5,601 Hombres, son personas hospitalaria y trabajadora que se dedicamos a la ganadería y a la pesca

El distrito de Chagres se caracteriza primordialmente por realizar actividades comerciales relacionadas a la ganadería y a la pesca. Aunque también tiene, algunas tiendas y restaurantes.

### 8.2.1. Índices demográficos, sociales y económicos

Colón es una provincia con una superficie es de 4.575,5 km<sup>2</sup>. De acuerdo con el censo del año 2,010 contaba con una población de 241,928 habitantes y una densidad de 52.9 habitantes por Km<sup>2</sup>. Cuenta cada vez con un crecimiento poblacional progresivo, en el año 2,000 tenía una población de 204,208 y para el 2010, aumento a 241,928 habitantes de los cuales 123,192 son hombres y 118,736 son mujeres.

El siguiente cuadro presenta una comparación del crecimiento de la población en los dos últimos censos de población y vivienda, que se ha dado por corregimiento del distrito de Colón. El corregimiento de Nuevo Chagres tiene una población de 499 habitantes, el corregimiento de Palmas Bellas tiene una población de 1,844 habitantes, el corregimiento de Piña tiene una población de 836 habitantes y el corregimiento de Salud tiene 2,162 habitantes, según censo 2,010.

**Tabla N°43.** Superficie, población y densidad de población en la república, según provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento: Censos de 1990 a 2010.

Provincia, Distrito y corregimiento	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Población			Densidad (habitantes por Km <sup>2</sup> )		
		1990	2000	2010	1990	2000	2010
Provincia de Colón	4,575.5	168,294	204,208	241,928	36.8	44.6	52.9
Distrito de Chagres	445.4	9,205	9,191	10,003	20.7	20.6	22.5
Nuevo Chagres	5.9	327	419	499	55.7	71.4	85.1
Palmas Bellas	75.9	1,628	1,690	1,844	21.5	22.3	24.3
Piña	29.3	687	700	836	23.5	23.9	28.6
Salud	106.2	2,085	1,895	2,162	19.6	17.8	20.4
Total, de los 4 corregimientos				5,341			

**Fuente:** Contraloría General de la República de Panamá, Censo mayo de 2010.

El nivel educativo generalmente está ligado al tipo de condiciones de vida de los habitantes. Usualmente se espera que, a mayor nivel educativo, mejor sea la calidad de vida. Toda vez que se supone que las personas con niveles altos de educación cuentan con mayores y mejores posibilidades de insertarse en el mercado laboral.

En cuanto al nivel educativo en el distrito de Chagres tiene un nivel bajo en educación, donde las personas tienen un promedio de 6.3 años aprobados y un porcentaje de analfabetismo, 5.15% de la población de 10 años y más. En la actualidad un 34.41% asiste a la escuela.

Los niveles educativos en los corregimientos que impactará el proyecto son bastante bajos, teniéndose en cuenta que, en el corregimiento de Nuevo Chagres, Palmas Bellas, Piña y Salud, tienen un porcentaje promedio de 5.01 de analfabetas; estas cifras se concentran en los miembros adultos mayores. La población que cuenta con un promedio de años aprobado de 5.8 y porcentaje de población que asiste a la escuela actualmente de 34.03.

**Tabla N°44.** Principales Indicadores Socio demográficos y económico del distrito de Chagres y Corregimiento.

Provincia Distrito, Corregimiento	% de población que asiste a la escuela actualmente	Promedio de años aprobados (grado más alto aprobado)	% de analfabetas (población de 10 y más años)
<b>Distrito de Chagres</b>	34.41	6.3	5.15
<b>Nuevo Chagres</b>	36.23	8.2	5.22
<b>Palmas Bellas</b>	34.45	7.5	4.28
<b>Piña</b>	29.88	6.8	5.33
<b>Salud</b>	35.18	6.2	5.04
<b>Promedio</b>	34.03	5.8	5.01

**Fuente:** Contraloría General de la República: Dirección de Estadística y Censo. Dic. 2010. Principales indicadores sociodemográficos y económicos de la población de la República.

### Estructura de edad.

La estructura poblacional del distrito de Chagres, según Censo 2,010 revela que la media de la edad es de 22 años. Los intervalos de edades con mayor porcentaje en la distribución poblacional del corregimiento están entre los 15 a 64 años con un 56.57%,



seguido de la población menor de 15 años 35.83% y de último lugar la población de 65 años y más con un 7.60%, lo que nos indica que la población es joven.

La estructura de edad es muy similar en los poblados de Nuevo Chagres, Palmas Bellas, Piña y Salud.

Los grupos de edad con mayor porcentaje son los de 15 a 64 años, en este grupo las necesidades están más centradas en las fuentes de empleo, cuyas expectativas más importantes están en el empleo y en la satisfacción de las necesidades básicas de la familia. Siendo estas edades donde se comienza a lograr la seguridad económica del grupo familiar y en segundo lugar las necesidades en el área de la salud y la educación y por último las edades de más de 65 años, generalmente jubilados, que requieren atención en salud, muy importante el apoyo familiar.

**Tabla N°45.** Principales indicadores sociodemográficos y económicos de la población del Distrito de Chagres, corregimiento de Nuevo Chagres, Palmas Bellas, Piña y Salud.

Provincia Distrito Correg.	Promedio de habitantes por vivienda	% hogares con jefe hombre	% de hogares con jefe mujer	Mediana de edad de la población total	% de población menor de 15 años	% de población de 15 a 64 años	% población de 65 y más años
<b>Distrito de Chagres</b>	4.2	82.46	17.54	22	35.83	56.57	7.60
<b>Nuevo Chagres</b>	3.7	73.28	26.72	25	31.86	57.92	10.22
<b>Palmas Bellas</b>	4.2	75.28	24.72	24	33.51	58.79	7.70
<b>Piña</b>	3.9	77.57	22.43	26	30.50	62.20	7.30
<b>Salud</b>	4.2	84.77	15.23	21	38.11	55.00	6.89

**Fuente:** Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo de Panamá, 2010.

### Viviendas y tenencia de la tierra.

El Proyecto se ubica en el distrito de Chagres distritos, específicamente el corregimiento Nuevo Chagres, Palmas Bellas, Piña y Salud. Estas comunidades tienen un total de 1,297 viviendas particulares ocupadas, con una población de 5,341 personas. Las viviendas en el distrito de Chagres en su mayoría son de porches amplios, un solo piso, techo doble caída y panalit, cemento o madera, de colores vistosos y generalmente muy amplias, patios grandes, los pisos son de cemento pulido se caracterizan por ser



bastante espaciosas, tienen los patios en la parte de adelante de las casas. Los muros normalmente son de bloques ornamentales.

La población existente dentro del área de influencia del proyecto tiene viviendas con piso de cemento y pavimentado, block, madera, zinc y otros materiales propios del área. En cuanto a la tenencia de tierra, las formas son: arrendatario, comodatario, propietarios, poseedores y vivientes.

En el cuadro podemos ver la cantidad de viviendas en cada poblado de interés y algunas de las características más importantes de las viviendas de los sitios estudiados.

**Tabla N°46.** Características de las viviendas particulares ocupadas dentro del área de influencia del proyecto.

Lugar poblado	Total	Piso de tierra	Sin agua potable	Sin sanitario	Sin luz eléctrica	Cocina con leña	Sin televisor	Sin radio	Sin teléfono
Colón	55,069	1,495	1,814	879	1,445	1,513	4,539	17,059	34,886
Distrito de Chagres	2,377	510	763	124	1,030	925	1,199	909	2,262
Nuevo Chagres	131	5	3	8	15	5	33	54	98
Palmas Bellas	443	49	79	32	71	79	132	187	378
Piña	212	22	55	20	31	31	56	77	209
Salud	511	74	137	26	183	169	226	204	503

**Fuente:** Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo de Panamá, 2010.

### 8.2.3. Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas

La actividad de los habitantes de la Provincia de Colón, obtenida del censo 2010, reveló que la población económicamente activa (que incluye a las personas que trabajan, aquellas que están buscando trabajo, y las desocupadas), de la provincia de Colón era 191,282, lo que representaba el 79.9% del total de la provincia (241,928) personas de las cuáles (47.4%) estaban ocupadas, 9648 desocupados y 90,865(47.5) no económicamente activos.

Esta información reflejó una tasa de actividad de 52.5 por cada 100 personas, mientras a nivel total del país se registró una tasa de actividad de 63.5 por cada 1,000 habitantes.

A nivel de la provincia de Colon se puede ver en el siguiente cuadro, esta distribución por grupo de edad.

**Tabla N°47. Condición de la Población De 10 Años y más, Según Provincia, Sexo y Grupos de Edad: Censo 2010**

Provincia, sexo y grupos de edad	Condición de actividad de la población de 10 y más años de edad					
	Total	Económicamente activa			No económicamente activa	Tasa de actividad (Por cada 100 personas)
		Total	Ocupadas	Desocupadas		
<b>Colon</b>	191,282	100,417	90,769	9,648	90,865	52.5
<b>10-14</b>	26,642	248	218	30	26,394	0.9
<b>15-19.</b>	21,729	5,697	4,189	1,508	16,032	26.2
<b>20-24.</b>	21,440	14,439	11,945	2,494	7,001	67.4
<b>25-29...</b>	20,285	15,129	13,432	1,697	5,156	74.6
<b>30-34.</b>	17,688	13,302	12,258	1,044	4,386	75.2
<b>35-39...</b>	17,034	13,011	12,201	810	4,023	76.4
<b>40-44.</b>	15,083	11,528	10,854	674	3,555	76.4
<b>45-49.</b>	12,910	9,723	9,154	569	3,187	75.3
<b>50-54.</b>	10,228	7,517	7,138	379	2,711	73.5
<b>55-59.</b>	8,117	5,157	4,893	264	2,960	63.5
<b>60-64...</b>	6,458	2,627	2,527	100	3,831	40.7
<b>65-69.</b>	4,677	1,236	1,181	55	3,441	26.4
<b>70-74.</b>	3,491	490	477	13	3,001	14.0
<b>75-79.</b>	2,445	218	212	6	2,227	8.9
<b>80-84...</b>	1,636	72	70	2	1,564	4.4
<b>85-89.</b>	878	18	16	2	860	2.1
<b>90-94.</b>	397	3	3	-	394	0.8
<b>95-99.</b>		2	1	1	116	1.7
<b>100 y más</b>	2	-	-	-	26	-
<b>Edad promedio.</b>	34	34	37	30	32	

**Fuente:** Contraloría General de la República. Censos mayo 2010.

#### 8.2.4. Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas

##### Salud e infraestructuras

La situación de salud de la provincia de Colón, evaluada a través de los registros estadísticos sobre las instituciones y personal de salud, indica que esta provincia concentra las 73 instalaciones médicas, es decir, 1 hospitales; 12 Centros de Salud y 3 Policlínicas, 13 Subcentros y 44 puestos de Salud. La infraestructura de salud dispone de 333 camas y cuenta con una cobertura profesional de 223 médicos.



*Fotografía N°20 y N°21. Algunas estructuras del área de influencia del proyecto, Calles asfaltadas y centro Educativo de Piña.*

**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022

### **Transporte**

Para visitar el Municipio de Chagres utilizando el transporte público desde la ciudad de Colón, hay que acercarse hasta la terminal de transporte y preguntar por la ruta de Costa Abajo, el tiempo de recorrido desde la terminal al Distrito cabecera de Chagres es aproximadamente 3 horas con un costo aproximado de hasta 4.00 dólares.

### **Energía eléctrica**

Una cantidad significativa de residencias en cada uno de los poblados estudiados contaba con este servicio suministrado por ENSA, Electra Noreste, S.A. que es la empresa que distribuye la luz a los hogares del área de influencia del proyecto, sólo un



23.13 % del total de las viviendas del área de influencia indirecta carecen de este servicio.



**Fotografía N°22 y N°23.** Algunas estructuras del área de influencia del proyecto, Iglesias, Calles asfaltadas y centro Educativo de Palmas Bellas.

**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022  
**Telefonía**

En los poblados de interés, en su mayoría, no se encontró registro de telefonía fija particular en los domicilios, un 91.59% no cuenta con este servicio. Lo que, si se observó, es que en cada uno de ellos se cuenta con el servicio y cobertura de telefonía celular.

**Educación e infraestructuras:**

De acuerdo con datos del censo del 2010, para la provincia de Colón, se señala que por cada 100 habitantes de 10 años y más de edad, aproximadamente 1.9 son analfabetas, mientras que a nivel nacional esta relación alcanza 4.3 analfabetas por cada 100 habitantes.

El promedio de años aprobados en la provincia de Colón es de 7.5. Los registros educativos para el 2010 indican que, en la provincia de Colón, a nivel primario, tiene una matrícula de 32,795, secundaria de 25,812, y a nivel universitario de 6,047, además existe una población de 11,165 sin grado aprobado.

**Actividad económica**

La principal actividad económica en la provincia de Colón es el comercio y éste se concentra en la ciudad de Colón, aquí se cuenta toda la infraestructura y las facilidades para la importación y exportación de mercadería hacia toda Latinoamérica. Es sin ninguna duda, uno de los pilares esenciales de la economía nacional.

Se destaca también, la Zona Libre de Colón, principal centro de distribución comercial del hemisferio, por este motivo se han construido y modernizados almacenes, sistemas portuarios y de tráfico para todo tipo de mercancía manteniéndose a la vanguardia de la tecnología moderna.

De igual forma el turismo ha tomado un gran crecimiento e importancia debido a la habilitación de 2 puertos, el Complejo Colón 2,000 y el Muelle 6 del Puerto de Cristóbal, especialmente para grandes cruceros, la construcción e inversión en el sector hotelero y la promoción a nivel mundial de todas estas bondades. Debido a este auge turístico se ha reconstruido y puesto en perfecto funcionamiento con todas las comodidades, el antiguo ferrocarril que une a la ciudad de Colón con Panamá.

La agricultura, ganadería, porcino cultura, avicultura y pesca constituyen un gran sustento en la economía de la provincia generando trabajo y productos para el consumo. Es importante mencionar que la industria y el comercio se mantienen en constante aumento inyectando mucho dinamismo en la provincia.

Otras actividades económicas de menor escala, pero no menos importantes son: la minería con su producción de manganeso y otros minerales y la artesanía con sus ricos trabajos originales y creativos.

### 8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (A través del plan de participación ciudadana)

La participación ciudadana es una herramienta contenida en la Ley General del Ambiente (Ley 41 de 1998) y por ende en el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto del 2009 y el Decreto No.155 de 2011. Con esta normativa, se busca integrar a la población en la toma de decisiones para la realización de cualquier proyecto que se pretenda desarrollar.

La participación ciudadana y la consulta pública se consideran las sugerencias de modo que se pueda desarrollar el proyecto sin mayores inconvenientes; además, permite tener los primeros contactos con los miembros de la comunidad.

#### Objetivos:

- Informar a la población sobre las generales del proyecto
- Conocer la percepción de la población con respecto al proyecto
- Aclarar cualquier duda a los posibles cuestionamientos de los ciudadanos de la comunidad.

#### Metodología:

La encuesta fue aplicada el día 20 de septiembre y 3 de octubre de 2022, mediante una muestra representativa, mediante un muestreo al azar de 237 personas, residentes del área vecina al proyecto y personas que trabajan en el área de influencia de proyecto. De esta forma se toma en cuenta a los residentes del área en el plan de participación ciudadana, para la toma de decisión sobre el proyecto. **Ver Anexo N°21. Encuestas informativas.**

#### Estructura de la Información según los Criterios del Decreto Ejecutivo N° 123.

En atención a la normativa existente en el país sobre las modalidades y los derechos de participación y consulta a la ciudadanía, se estableció un proceso de consulta directa y atención de las inquietudes y sugerencias emitidas por la población interesada o potencialmente afectada por el proyecto.

**Artículo 30.”** Durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, el Promotor del proyecto deberá elaborar y ejecutar un plan de participación ciudadana en concordancia con los siguientes contenidos:

- a. Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad (comunidades, autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, otros).
- b. Técnicas de participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados obtenidos y su análisis.

- c. Técnicas de difusión de información empleados.
- d. Solicitud de información y respuesta a la comunidad.
- e. Aportes de los actores claves.
- f. Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.”

**a. Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad (comunidades, autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, otros).**

El plan de participación ciudadana consistió en una consulta a los residentes y colaboradores de las diferentes entidades públicas Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, La unión de Piña y Piña, distrito de Chagres, Provincia de Colón, donde se prevé desarrollar el proyecto “Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña-Costa Abajo de Colón”, empresa promotora: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).

En este contacto o primer abordaje de la comunidad en la que se ha de actuar consistió fundamentalmente en consultar a personas y entidades presumiblemente de información válida y objetiva, con la finalidad de recoger toda información posible, pero evitando sesgo en esa información.

Se realizaron una serie de entrevistas a actores claves del corregimiento Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña, han permitido rescatar opiniones con la finalidad de legitimar el desarrollo de la obra para beneficio de las comunidades y en especial del distrito de Chagres.

**Tabla N°48. Actores claves entrevistados y función en la comunidad.**

Nombre	Función en la comunidad
Carlos Domínguez	Alcalde de Chagres
Orilia Aguirre de Nereida	Secretaria de la alcaldía de Chagres
Hilda Sánchez	Juez de Paz de Chagres
Celia Chifundo	Secretaria Judicial, Órgano Judicial de Chagres
Nidia Hernández	Directora Medico de Palmas Bellas
Concepción Hernández	H.R suplente de Palmas Bellas
Hamir Sáez	Inspector Ambiental
Alcides Solanilla	Jefe de Dep. de Agua Potable y Obras sanitarias del MINSA.
Ana Alveo	Secretaria de la Junta Comunal de Palmas Bellas
Basilio Bethancourt	Subdirector de Primer Ciclo de Palmas Bellas



Nicolasa Hernández	Suplente de H. Representante de Piña
Geisha Gordón	Coordinadora administrativa Comunal de Piña
Yarizel Lam	Docente/directora de Piña
Rosio De La Espada	Juez de Paz de Piña
Alejandrina Chifundo	Tesorera de la (JAR) de Piña
Tamara Lejías	Ama de casa/líder de comité de acueducto de Piña
Daniel Abrego	Tesorero de Junta Comunal de Piña
Inelka Lejías	Secretaria de la Junta Comunal de Piña
Manuel Delgado	Presidente de J.A.A. R Chagres
Alexis Muñoz	Asesor del presidente de proyecto de Costa Arriba y Abajo
Bernardina Rodríguez	Maestra, escuela La Unión de Piña
Eduardo Jiménez	Director de la escuela La Unión de Piña
Oscar Lejías	Sub/administrador Centro de Salud
Eugenio Delgado	Representante de corregimiento de Salud
Kaleb Barria	Administración (Junta comunal de Salud)
Silvia Mendoza	Junta Comunal de Salud
María Sánchez	Junta Comunal de Salud

**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.

**b. Técnicas de Participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados y análisis.**

Se aplicó un total de 237 encuestas, incluyendo actores claves o líderes comunitarios del corregimiento. La aplicación de encuestas y búsqueda de actores claves como la son las autoridades y líderes comunitarios, así como la ubicación física de los dueños de las viviendas colindantes al proyecto o más cercanas, se realizó el **día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022** a fin de darles a conocer las características del próximo desarrollo del proyecto “*Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña-Costa Abajo de Colón*”, empresa promotora: **Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)**.

- **Encuesta de percepción ciudadana:** se realizó la aplicación de una encuesta, a fin de medir la percepción ciudadana de la población en las localidades cercanas a la zona del proyecto, en este caso, a los residentes y colaboradores de las comunidades de **Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Piña y la Unión de Piña**, Distrito de Chagres, Provincia de Colón.

- **Entrevista a actores claves / líderes comunitarios y colindantes del proyecto:** se han realizado una serie de entrevistas a actores claves del corregimiento de **Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Piña**, colindantes más próximos al proyecto, que han permitido rescatar opiniones con la finalidad de legitimar el desarrollo del proyecto.

#### **Aplicación de Encuestas:**

En la tarea de conocer la percepción de la comunidad se necesita aplicar una herramienta metodológica que permita recopilar información objetiva acerca del asunto que nos ocupa. Se aplicó un total de 237 encuestas, incluyendo actores claves o líderes comunitarios del corregimiento. ***Ver Anexo N°18. Encuestas Informativas.***

El siguiente cuadro refleja el nombre de cada encuestado y su procedencia dentro del área de interés.

**Tabla N°49. Listado de entrevistados según lugar poblado.**

No.	Nombre	Provincia	Distrito	Poblado	Cédula	Ocupación
1	Oscar Lejías	Colón	Chagres	Salud	3-724-72	Sub/administrador Centro de salud
2	Eugenio Delgado	Colón	Chagres	Salud	3-117-347	Representante de corregimiento de Salud
3	Kaleb Barria	Colón	Chagres	Salud	8-516-1544	Administración (Junta comunal de Salud)
4	Cecibel Corpa	Colón	Chagres	Salud	3-701-1524	Cajera
5	Rufina Mendoza	Colón	Chagres	Salud	3-86-722	Mesera
6	Luis Figueroa	Colón	Chagres	Salud	3-705-752	Independiente
7	Jonathan Delgado	Colón	Chagres	Salud	3-724-703	Operador de equipo pesado
8	Silvia Mendoza	Colón	Chagres	Salud	3-712-128	Junta comunal de Salud
9	María Sánchez	Colón	Chagres	Salud	3-717-2384	Junta comunal de Salud
10	Jinezka Cortez	Colón	Chagres	Salud		Departamento de ventas en manzanillo
11	Zenaida Fajardo	Colón	Chagres	Salud	3-74-1364	Ama de casa y artesana
12	José Julio	Colón	Chagres	Salud	3-721-1305	Albañil
13	Rosalinda Salgado	Colón	Chagres	Salud	3-711-127	Ama de casa
14	Benito Arrollo	Colón	Chagres	Salud	3-117-54	Independiente
15	Marlenis Martínez	Colón	Chagres	Salud	3-729-539	Ama de casa
16	Alicia Sánchez	Colón	Chagres	Salud	3-714-1579	Ama de casa
17	Nayelis Martínez	Colón	Chagres	Salud	3-750-294	Estudiante
18	Yarielis Bernal	Colón	Chagres	Salud	8-1004-1744	Ama de casa
19	Ofelina Góndola	Colón	Chagres	Salud	3-703-889	Ama de casa
20	Félix Alarcón	Colón	Chagres	Salud	3-81-496	Mantenimiento
21	Santo Reyes B.	Colón	Chagres	Salud	3-79-2141	Albañil
22	Carmela Muñoz	Colón	Chagres	Salud	3-66-1882	Ama de casa
23	Luisa Sánchez	Colón	Chagres	Salud	3-711-197	Ama de casa
24	María Julio	Colón	Chagres	Salud	3-708-1112	Ama de casa
25	Justina morales	Colón	Chagres	Salud	3-47-803	Ama de casa

No.	Nombre	Provincia	Distrito	Poblado	Cédula	Ocupación
26	Marta Chira	Colón	Chagres	Salud	8-346-968	Ama de casa
27	Esperanza Arias	Colón	Chagres	Salud	3-85-2530	Ama de casa
28	Zenaida Julio	Colón	Chagres	Salud	3-74-1364	Ama de casa
29	Marcela Mendoza	Colón	Chagres	Salud	3-110-14	Ama de casa
30	José López	Colón	Chagres	Salud	3-734-1751	Independiente
31	Raquel Acevedo	Colón	Chagres	Salud	3-89-311	Ama de casa
32	Lucas Vega	Colón	Chagres	Salud	3-113-78	Construcción-Independiente
33	Cesar Delgado	Colón	Chagres	Salud	3-80-1134	Jubilado
34	Octavio Delgado	Colón	Chagres	Salud	3-72-1691	Albañil
35	Lauris Befegón	Colón	Chagres	Salud	3-753-746	Estudiante
36	Timotea Delgado	Colón	Chagres	Salud	3-83-1669	Ama de casa
37	Eleuterio Vivedo	Colón	Chagres	Salud	3-90-443	Desempleado
38	Yadira Tuñón	Colón	Chagres	Salud	3-711-2038	Ama de casa
39	Deica Delgado	Colón	Chagres	Salud	3-103-14	Ama de casa
40	Esmeralda Córdoba	Colón	Chagres	Salud	3-751-1240	Estudiante
41	Eduardo Valdespino	Colón	Chagres	Salud	8-201-1648	Desempleado
42	Camila Mendoza	Colón	Chagres	Salud	3-706-1621	Ayudante de construcción
43	Cecilia Pérez	Colón	Chagres	Salud	6-34-799	Pensionado
44	Nimia Delgado	Colón	Chagres	Salud	3-98-309	Directora SENADIS
45	Liliana Camargo	Colón	Chagres	Salud	3-730-465	Grupo social
46	Orelis Rivera	Colón	Chagres	Salud	3-747-910	Grupo social
47	Rolando Cedeño	Colón	Chagres	Salud	3-724-399	Mecánico
48	Eli Salinas	Colón	Chagres	Salud	3-93-972	Desempleado
49	Nidia Hernández	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-723-1403	Directora medica
50	Hamir Sáez	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-710-1591	Inspector Ambiental
51	Alcides Solanilla	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-705-1937	Jefe de Dep. de Agua Potable y Obras sanitarias del MINSA.
52	Ana Alveo	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-710-1920	Secretaria de la Junta Comunal de Palmas Bellas
53	Norberto Legías	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-95-957	Vendedor mercancías
54	Eugenio Benítez	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-117-297	Trabajador de restaurante

No.	Nombre	Provincia	Distrito	Poblado	Cédula	Ocupación
55	Jenifer Martínez	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-728-1813	Practicante de desarrollo comunitario
56	Eduardo Rivas	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-87-542	Desempleado
57	Vera Nereida	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-117-334	Ama de casa
58	Leónidas Moran	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-739-796	Ama de casa
59	Casilda Figueroa	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-115-533	Ama de casa
60	Mareline Jud	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-726-1845	Ama de casa
61	Adys Herrero	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-725-1747	Ama de casa
62	Aurelia Sánchez	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-126-611	Trabajadora en restaurante
63	Alicia Sánchez	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-718-1235	Trabajadora en restaurante
64	Yorgenis Amador	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-751-1705	Ama de casa
65	Bienvenido Delgado	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-63-218	Jubilado
66	Daniel Delgado	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-703-86	Funcionario Publico
67	María Pérez	Colón	Chagres	Palmas Bellas	6-50-420	Jubilada
68	Nidia Pacheco	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-726-1291	Ama de casa
69	Patrocinio Delgado	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-86-575	Jubilado
70	Ventura De Delgado	Colón	Chagres	Palmas Bellas	9-121-2435	Ama de casa
71	Raúl Mendoza	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-85-1012	Agricultor
72	Velkis Castro	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-737-64	Ama de casa
73	Jaqueline Velásquez	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-715-843	Ama de casa
74	Darvis González	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-727-170	Farmacéutica
75	Jaqueline Pérez	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-732-1126	Independiente a

No.	Nombre	Provincia	Distrito	Poblado	Cédula	Ocupación
76	Alexis Abrego	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-728-500	Trabaja planta de emergencia (SENECA)
77	Rafael Rodriguez	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-121-27	Desempleado
78	Gira García	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-719-1870	Secretaria de la Junta Comunal de Rio Indio.
79	Nidia Santamaría	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-89-730	Independiente
80	David Solís	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-57-104	Pensionado
81	Fernando Johnson	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-726-1456	Independiente a
82	Aleida Aguirre	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-738-1844	Atención al cliente
83	Marí Góndola	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-706-1998	Ama de casa
84	Reina Rivas	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-730-1521	Ama de casa
85	Doris Bonilla	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-708-739	Ama de casad
86	Danellys Rodríguez	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-737-1486	Estudiante
87	Cintia Solís	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-715-2455	Independiente
88	Elisa Vergara	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-114-415	Independiente
89	Joarselis Castañeda	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-41-1935	Estudiante
90	Eliecer Vergara	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-42-212	Independiente
91	Valentina Muñoz	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-30-829	Pensionada
92	Ámbar Reyes	Colón	Chagres	Palmas Bellas	8-77-1543	Independiente
93	Nereida Llerena	Colón	Chagres	Palmas Bellas	-----	Servicio comunitario
94	Nelson Sargeunt J	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-724-1448	Pescador
95	Juan Oses	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-744-2475	Pescador
96	Álvaro Mejía	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-737-1805	Desempleado



No.	Nombre	Provincia	Distrito	Poblado	Cédula	Ocupación
97	Felipe Carrasco	Colón	Chagres	Palmas Bellas	9-83-2198	Agricultor
98	Héctor Garay	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-51-442	Cargador de agua
99	Sixto Fuentes	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-85-2531	Comerciante
100	Basilio Bethancourt	Colón	Chagres	Palmas Bellas	8-502-462	Subdirector de Primer Ciclo de Palmas Bellas
101	Masumo Álveo	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-744-33	independiente
102	Tiffany Delgado	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-738-1529	Estudiante
103	Luis Delgado	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-72-2028	independiente
104	Chanelis Cruz	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-752-1269	Estudiante
105	Constantino Delgado	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-81-2070	Transportista
106	Ormelis Franco	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-710-1119	Soldador
107	Osarías Martínez	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-747-2451	Ayudante general
108	Icela Moran	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-754-78	Cajera
109	Lorena Asquino	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-35-2035	Desempleado
110	Lorena Torres	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-715-520	Desempleado
111	Ángel Rodríguez	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-727-249	Ayudante de construcción
112	Daisi Carrasco	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-121-50	Inspectora
113	Suay Delgado	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-701-425	Trabajadora manual
114	Soila canto	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-90-2617	Desempleado
115	Suani Gallardo	Colón	Chagres	Chagres	3-735-733	Tribunal electoral
116	Lismeiry Diaz	Colón	Chagres	Chagres	3-729-224	Tribunal electoral
117	Ramona Galván	Colón	Chagres	Chagres	3-521-511	Ama de casa
118	Angelica Sánchez	Colón	Chagres	Chagres	2-84-2594	Ama de casa
119	Jazmín Castro	Colón	Chagres	Chagres	3-720-869	Independiente
120	Judis Castro	Colón	Chagres	Chagres	3-707-1441	Independiente

No.	Nombre	Provincia	Distrito	Poblado	Cédula	Ocupación
121	Diquiabis De Gracia	Colón	Chagres	Chagres	3-748-1272	Independiente
122	Edwin González	Colón	Chagres	Chagres	8-794-2150	Independiente
123	Julio Alberto	Colón	Chagres	Chagres	3-734-1000	Independiente
124	Carmen Ríos	Colón	Chagres	Chagres	3-716-1989	Ayudante general
125	Xenia Rodríguez	Colón	Chagres	Chagres	3-742-1587	Desempleado
126	Dolores Menchaca	Colón	Chagres	Chagres	3-178-44	Jubilado
127	Zuleica Santizo	Colón	Chagres	Chagres	3-708-45	Servicio comunitario
128	Tivisai Ortiz	Colón	Chagres	Chagres	3-734-985	Ama de casa
129	Verónica Alarcón	Colón	Chagres	Chagres	3-90-703	Modista
130	Higinia Góndola	Colón	Chagres	Chagres	3-60-894	Jubilada
131	Digna Chifundo	Colón	Chagres	Chagres	3-54-535	Desempleado
132	Alcides Torres	Colón	Chagres	Chagres	3-759-556	Jubilado
133	José A. Muñoz	Colón	Chagres	Chagres	3-117-73	Municipio
134	Domingo Becerra	Colón	Chagres	Chagres	3-54-527	Jubilado
135	Alba Bustamante	Colón	Chagres	Chagres	-----	Desempleado
136	Juana Espinoza	Colón	Chagres	Chagres	3-702-755	Ama de casa
137	Dioselinda Coez	Colón	Chagres	Chagres	3-722-2232	Ama de casa
138	Maritza Cumana	Colón	Chagres	Chagres	5-705-837	Ama de casa
139	Biorilisis Rodriguez	Colón	Chagres	Chagres	3-714-1016	Asistente operativa
140	Carlos Ledezma	Colón	Chagres	Chagres	3-750-296	Desempleado
141	Erick Menchaca	Colón	Chagres	Chagres	3-748-1787	Desempleado
142	Zulemy Santos	Colón	Chagres	Chagres	3-750-1036	Ama de casa
143	Verónica Castro	Colón	Chagres	Chagres	3-736-1909	Comerciante
144	Estelia Vergara	Colón	Chagres	Chagres	7-96-392	Ama de casa
145	Celso Hernández	Colón	Chagres	Chagres	3-73-293	Comerciante
146	Luis Stewar	Colón	Chagres	Chagres	3-710-219	Jornalero
147	Celia Chifundo	Colón	Chagres	Chagres	3-110-474	Secretaria Judicial
148	Hilda Sánchez	Colón	Chagres	Chagres	3-705-329	Juez de Paz
149	Angela Becerra	Colón	Chagres	Chagres	3-51-326	Jubilada
150	Luis Estrada	Colón	Chagres	Chagres	3-77-71	Desempleado
151	María Ceballo	Colón	Chagres	Chagres	3-89-804	Ama de casa

No.	Nombre	Provincia	Distrito	Poblado	Cédula	Ocupación
152	Gloria Soto	Colón	Chagres	Chagres	3-742-1777	Junta Comunal de Salud
153	Amaris Chang	Colón	Chagres	Chagres	3-746-1861	Estudiante
154	Emiliano Ortiz	Colón	Chagres	Chagres	3-111-88	Jubilado
155	Liz Cuentas	Colón	Chagres	Chagres	3-716-2148	Ama de casa
156	Miguel Guzmán	Colón	Chagres	Chagres	3-104-287	Construcción
157	Maricela Batista	Colón	Chagres	Chagres	3-716-616	Ayudante general de la junta comunal de Chagres.
158	Víctor Pacheco	Colón	Chagres	Chagres	3-111-89	Independiente
159	Ricardo Pacheco	Colón	Chagres	Chagres	3-116-501	Independiente
160	Mario Galván	Colón	Chagres	Chagres	1-380-1847	Pensionado
161	Orilia Aguirre de Nereida	Colón	Chagres	Chagres	3-90-23	Secretaria de la alcaldía
162	Carlos Domínguez	Colón	Chagres	Chagres	7-703-1047	Alcalde
163	Yamileth Rodriguez	Colón	Chagres	Piña	2-721-1412	Independiente
164	Nicolasa Hernández	Colón	Chagres	Piña	8-522-2369	Suplente de H. Representante
165	Geisha Gordón	Colón	Chagres	Piña	8-707-618	Coordinadora administrativa Comunal
166	Yarizel Lam	Colón	Chagres	Piña	3-711-181	Docente/directora
167	Yurieth Cunningham	Colón	Chagres	Piña	3-737-749	Ama de casa
168	Marielis Valdez	Colón	Chagres	Piña	2-727-2319	Docente
169	Leisa De la Espada	Colón	Chagres	Piña	3-74-1421	Ama de casa
170	Sabina Rivas	Colón	Chagres	Piña	3-89-1571	Ama de casa
171	Rosio De La Espada	Colón	Chagres	Piña	3-85-2066	Juez de Paz de Piña
172	Alejandrina Chifundo	Colón	Chagres	Piña	3-58-401	Tesorera de la (JAR)
173	Maura Chifundo	Colón	Chagres	Piña	3-64-2046	Desempleado
174	Irving González	Colón	Chagres	Piña	3-735-1595	Estudiante
175	Dania De Barrios	Colón	Chagres	Piña	3-707-353	Ama de casa
176	Nayuli Pinilla	Colón	Chagres	Piña	3-721-832	Ama de casa
177	Yarielis Tesis	Colón	Chagres	Piña	3-739-71	Secretaria

No.	Nombre	Provincia	Distrito	Poblado	Cédula	Ocupación
178	María Elena Muñoz	Colón	Chagres	Piña	3-122-14	Ama de casa
179	Laurentina Valencia	Colón	Chagres	Piña	8-524-2482	Ama de casa
180	Pedro Bethancour	Colón	Chagres	Piña	3-74-2612	Independiente
181	Aristela Gutiérrez	Colón	Chagres	Piña	3-106-404	Ama de casa
182	Aura Lejías	Colón	Chagres	Piña	3-66-1446	Ama de casa
183	Raúl Valdez	Colón	Chagres	Piña	2-71-825	Pensionado
184	Desireth Giménez	Colón	Chagres	Piña	3-738-1975	Ama de casa
185	Tamara Lejías	Colón	Chagres	Piña	3-724-1697	Ama de casa/líder de comité de acueducto
186	Daniel Abrego	Colón	Chagres	Piña	3-704-1121	Tesorero de Junta Comunal de Piña
187	María Cedeño	Colón	Chagres	Piña	3-705-2069	Desempleada
188	Inelka Lejías	Colón	Chagres	Piña	3-712-894	Secretaria de la Junta Comunal de Piña
189	Manuel Delgado	Colón	Chagres	Piña	3-91-348	Técnico de enfermería
190	Eleuterio Solís	Colón	Chagres	Piña	9-89-239	Caza
191	Enrique Ortiz	Colón	Chagres	Piña	3-84-1044	Pescador
192	Amado José	Colón	Chagres	Piña	3-744-199	Pescador
193	Olga Cotoy	Colón	Chagres	Piña	3-746-2477	Ama de casa
194	Alcibíades Ríos	Colón	Chagres	Piña	3-019-320	Pescador
195	Marielis Giménez	Colón	Chagres	Piña	3-750-36	Ama de casa
196	José Cedeño	Colón	Chagres	Piña	3-113-336	Dependiente
197	Roberto Cuans	Colón	Chagres	Piña	3-0138-016	Capataz
198	Vicente Martínez	Colón	Chagres	Piña	3-85-306	Independiente
199	Benito Zalazar	Colón	Chagres	Piña	8-496-71	Agricultor
200	Juana Mong	Colón	Chagres	Piña	3-81-1130	Ama de casa
201	Eribeira Valencia	Colón	Chagres	Piña	3-101-992	Ama de casa
202	Tusides Álvarez	Colón	Chagres	Piña	9-153-012	Desempleado
203	Yamileth de Sánchez	Colón	Chagres	Piña	3-717-010	Desempleada
204	Susana Luzcando	Colón	Chagres	Piña	-----	Ama de casa
205	Diamantina Monjore	Colón	Chagres	Piña	3-44-687	Ama de casa
206	Marcos Bethancour	Colón	Chagres	Piña	3-84-2680	Desempleado

No.	Nombre	Provincia	Distrito	Poblado	Cédula	Ocupación
207	Julianes Lejías	Colón	Chagres	Piña	3-730-2397	Funcionario publico
208	Narciso González	Colón	Chagres	Piña	9-180-249	Agrícola
209	Pedro Bethancour	Colón	Chagres	Piña	3-738-1103	Desempleado
210	Diana Góndola	Colón	Chagres	Piña	3-734-1613	Ama de casa
211	Richard Lejías	Colón	Chagres	Piña	3-711-202	Bombero
212	Leónidas Muñoz	Colón	Chagres	Piña	3-64-10	Ama de casa
213	Anayansi Núñez	Colón	Chagres	Piña	3-700-275	Ama de casa
214	Manuel Delgado	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-713-2461	Presidente de J.A.A. R
215	Alexis Muñoz	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-702-170	Asesor del presidente de proyecto de Costa Arriba y Abajo
216	Concepción Hernández	Colón	Chagres	Palmas Bellas	3-118-139	H.R suplente de Palmas Bellas
217	Clemente González	Colón	Chagres	La Unión de Piña	9-71-111	Agricultor
218	Placido Flores	Colón	Chagres	La Unión de Piña	3-301-760	Jubilado
219	Marta Rodriguez	Colón	Chagres	La Unión de Piña	-	Ama de casa
220	José L. Padilla	Colón	Chagres	La Unión de Piña	3-700-1732	Agrícola
221	Roberto Hernández	Colón	Chagres	La Unión de Piña	8-123-518	Desempleado
222	Bernardina Rodríguez	Colón	Chagres	La Unión de Piña		Maestra, escuela La unión de Piña
223	Eduardo Jiménez	Colón	Chagres	La Unión de Piña	4-172-256	Directora de la escuela La Unión de Piña
224	Macario Solís	Colón	Chagres	La Unión de Piña	3-120-367	Contador Publico
225	Margarita Padilla	Colón	Chagres	La Unión de Piña	8-123-703	Ama de casa
226	Luzmila Rodriguez	Colón	Chagres	La Unión de Piña	3-730-1401	Ama de casa
227	Feliciano Bonilla	Colón	Chagres	La Unión de Piña	3-90-1940	Emprendedor
228	Dan Delgado	Colón	Chagres	La Unión de Piña	8-808-965	Carpintero
229	Alcibíades Camargo	Colón	Chagres	La Unión de Piña	3-84-1869	Pensionado

No.	Nombre	Provincia	Distrito	Poblado	Cédula	Ocupación
230	Rosmeri Miranda	Colón	Chagres	La Unión de Piña	3-735-1634	Ama de casa
231	Angela Rodriguez	Colón	Chagres	La Unión de Piña	9-63-1901	Ama de casa
232	Victoria Hernández	Colón	Chagres	La Unión de Piña	3-739-922	Ama de casa
233	Maribel Camarena	Colón	Chagres	La Unión de Piña	3-739-1525	Estudiante
234	Francisca Flores	Colón	Chagres	La Unión de Piña	3-721-483	Ama de casa
235	Itzel Miranda	Colón	Chagres	La Unión de Piña	3-102-435	Ama de casa
236	Luis Camargo	Colón	Chagres	La Unión de Piña	3-87-2037	Pensionado
237	Beatriz Salazar	Colón	Chagres	La Unión de Piña	9-189-811	Ama de casa

**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.

### c. Técnicas de difusión empleados.

Para el desarrollo de la consulta, el equipo consultor se apoyó en la utilización de las siguientes herramientas.

- Visita domiciliaria a las viviendas de las comunidades ofreciéndoles una descripción de las características principales del proyecto.
- Aplicación de encuesta y entrevista a actores claves.

### d. Solicitud de información y respuestas a la comunidad.

Se informo a la comunidad la intención de la Promotora, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN). desarrollar el proyecto *Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña-Costa Abajo de Colón* y se les mencionó que la empresa estará anuente a atender las inquietudes de la población, en asuntos relacionados con el proyecto y las repercusiones que este pueda afectar en su calidad de vida. Aclarar inquietudes, expectativas de la población con relación a los estudios y al proyecto.

Este proceso de consulta pretende generar una respuesta de la empresa promotora que incluya las respuestas y compromisos derivados de los planteamientos surgidos durante



la consulta y mediante la información publicada a través de volantes impresas, que contienen un determinado planteamiento del proyecto.

**e. aportes de los actores claves.**

Los líderes, autoridades locales y la población han adoptado una actitud positiva y de aceptación al proyecto, al mejorar la calidad y suministro de agua, debe mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la salud de la población beneficiada. Además, señalan que es fundamental cumplir con todas las normas ambientales relacionadas con la actividad. En el caso de la comunidad de Unión Piña, manifiesta que no desean el proyecto porque ellos tienen agua suficiente y por ser una comunidad ubicada en una posición de altura, temen que después no llegue agua en sus viviendas, que tienen que hacer contratos con el IDAAN y que el agua va del río Lagarto.

**f. Identificación y formas de resolución de conflictos generados y potenciados por el proyecto.**

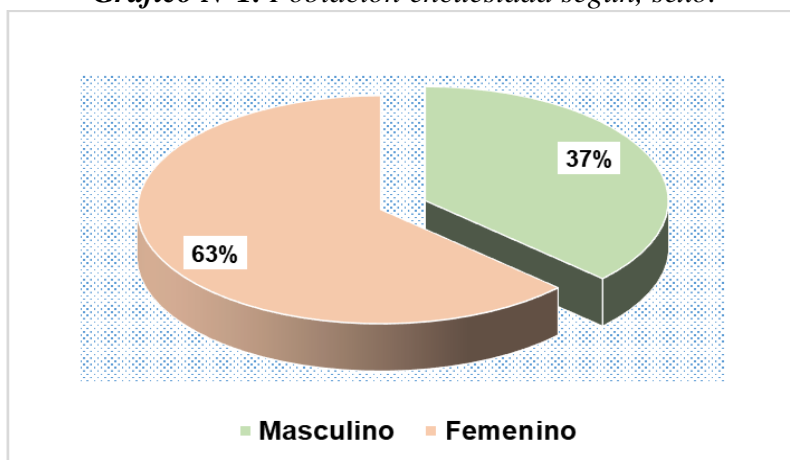
Posterior a esta recolección inicial de información se procedió a laborar estrategias de información a la comunidad, como principal fuente para evitar conflicto en la ejecución del proyecto.

Entre los principales elementos de involucramiento de la comunidad en el proyecto que se contemplan la estrategia de comunicación comunitaria y de manera llevar una relación armoniosa que favorezca ambas partes. Además, considerar la contratación de mano de obra local, lo cual es considerado una prioridad para la empresa.

**Resultados de la consulta pública.**

La entrevista se dirigió a las personas que residen en el área de sondeo. Se observó que el 37.0% de los encuestados son masculinos y el 63.0% son mujeres, como se observa hay una cantidad superior de participación de género femenino en las personas encuestadas.

**Gráfico N°1. Población encuestada según, sexo.**

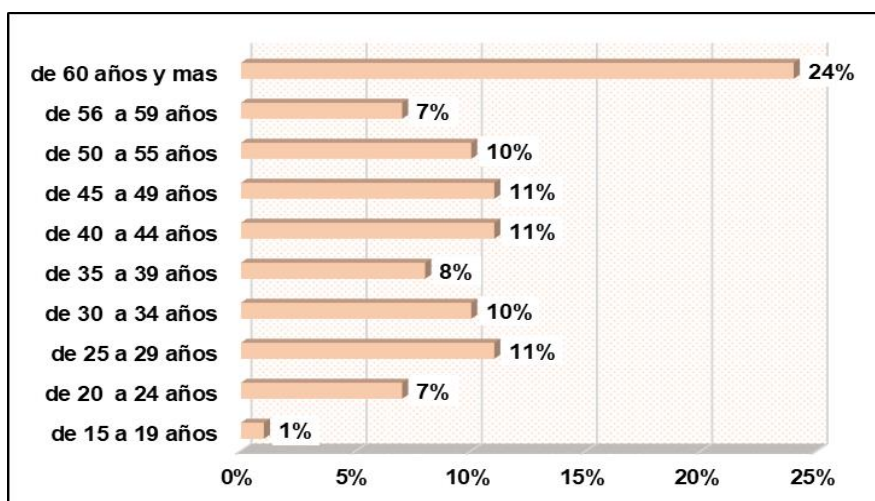


**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.

**Edad:**

El 1.0% de la población encuestada está entre los 15 y 19 años; 7.0% está entre 20 y 24 años; 11.0% está entre 25 y 29 años; 10.0% está entre 30 y 34 años; 8.0% está entre 35 y 39 años; 11.0% está entre 40 y 44 años, 11.0% está entre 45 y 49 años; 10.0% está entre 50 y 55 años, un 7.0% está entre 56 y 59 años de edad y un 24.0% más 60 años.

**Gráfico N°2. Edad de los encuestados.**

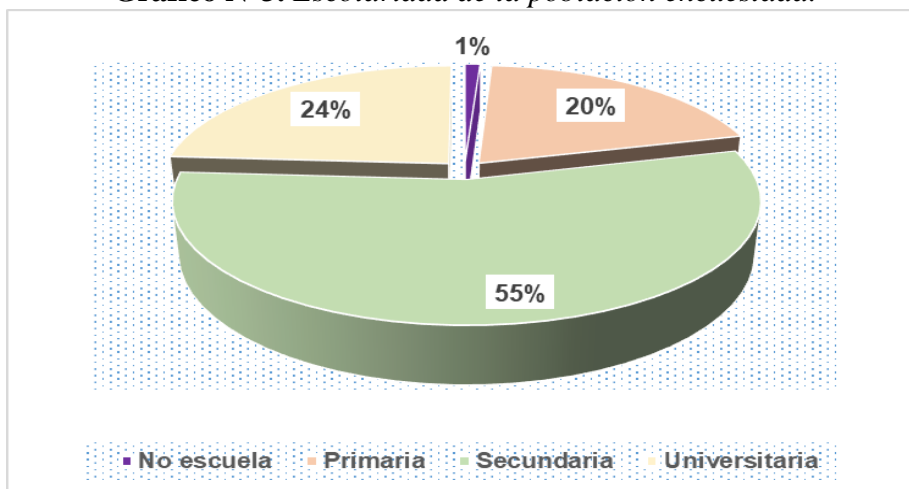


**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.

### **Escolaridad:**

El 20.0% de los encuestados fue a primaria, un 1.0% no fue a la escuela, el 55.0% asistió a la secundaria y un 24.0% fue a la universidad. En esta comunidad se observa un nivel de escolaridad medio en la población de las comunidades encuestadas.

**Gráfico N°3. Escolaridad de la población encuestada.**



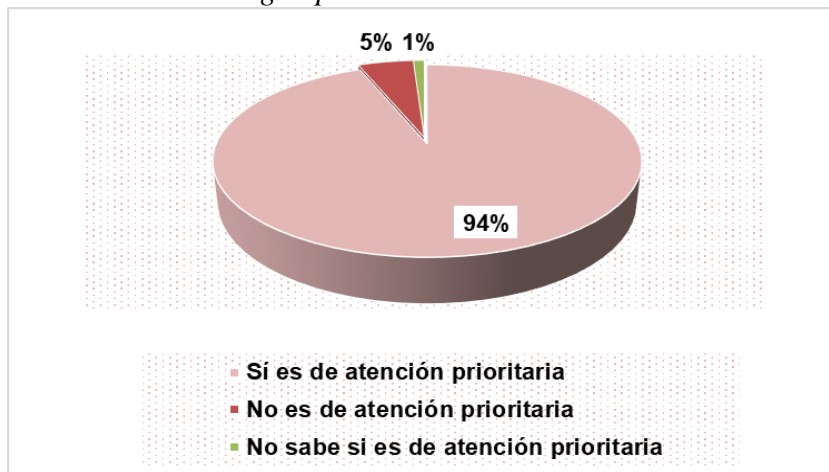
**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022

### **Impactos generados por el proyecto en las actividades de los moradores en la comunidad o área del proyecto.**

Durante la aplicación de la encuesta se preguntó, ¿considera usted que el abastecimiento de agua potable en su comunidad es de atención prioritaria?

Como resultado se obtuvo la siguiente ponderación, un 94.0% de la población encuestada considera que el abastecimiento de agua potable es de atención prioritaria, mientras que un 5.0% de la población encuestada considera que el abastecimiento de agua potable no es de atención prioritaria y un 1.0% no sabe si el abastecimiento de agua potable es de atención prioritaria.

**Gráfico N°4.** Percepción de los encuestados, sobre la prioridad del abastecimiento de agua potable en su comunidad.

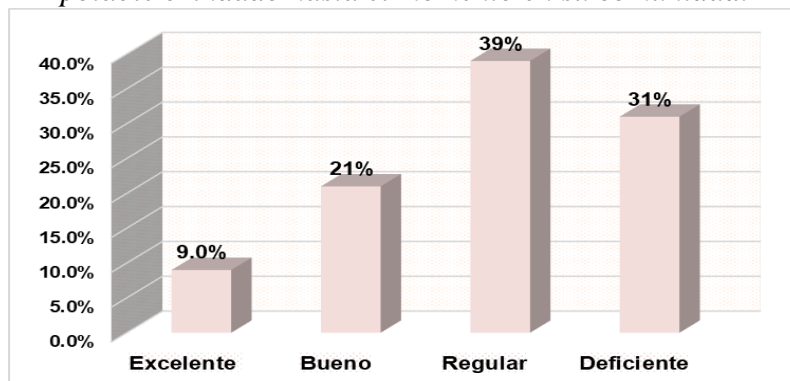


**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022

#### Calidad del servicio de agua potable brindado hasta el momento en su comunidad

¿En la aplicación de las encuestas se consultó, ¿cómo califica usted la calidad del servicio de agua potable brindado hasta el momento en su comunidad? Para los encuestados, un 9.0% considera que la calidad del servicio de agua potable brindado hasta el momento en su comunidad es excelente, un 21.0% considera que la calidad del servicio de agua potable brindado hasta el momento en su comunidad es buena, un 39.0% considera que la calidad del servicio de agua potable brindado hasta el momento en su comunidad es regular y un 31.0% considera que la calidad del servicio de agua potable brindado hasta el momento en su comunidad es deficiente.

**Gráfico N°5.** Percepción de los encuestados, sobre la calidad del servicio de agua potable brindado hasta el momento en su comunidad.

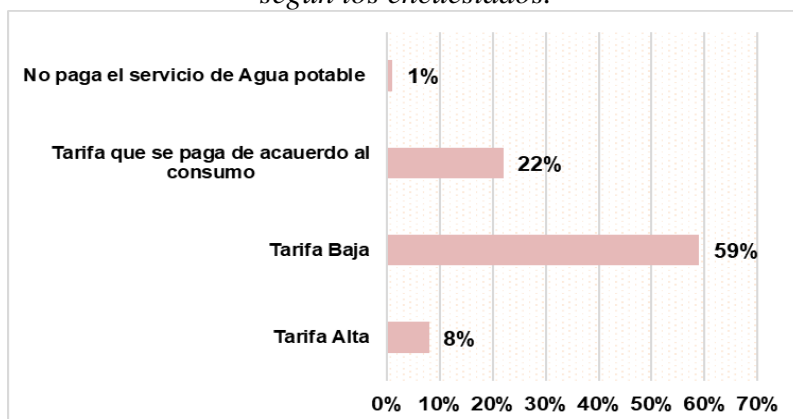


**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022

### Tarifa del servicio de agua potable

En cuanto a la tarifa del pago por el servicio de agua potable suministrada, al momento de consultar, un 8.0% considera que la tarifa del pago por el servicio de agua potable suministrada es alta, un 59.0% dice que es barata, un 22.0% considera que la tarifa se paga de acuerdo con el consumo, cabe señalar que el 1.0% de los encuestados no paga este servicio.

**Gráfico N°6.** Ponderación sobre la tarifa de servicio y suministro de agua potable, según los encuestados.

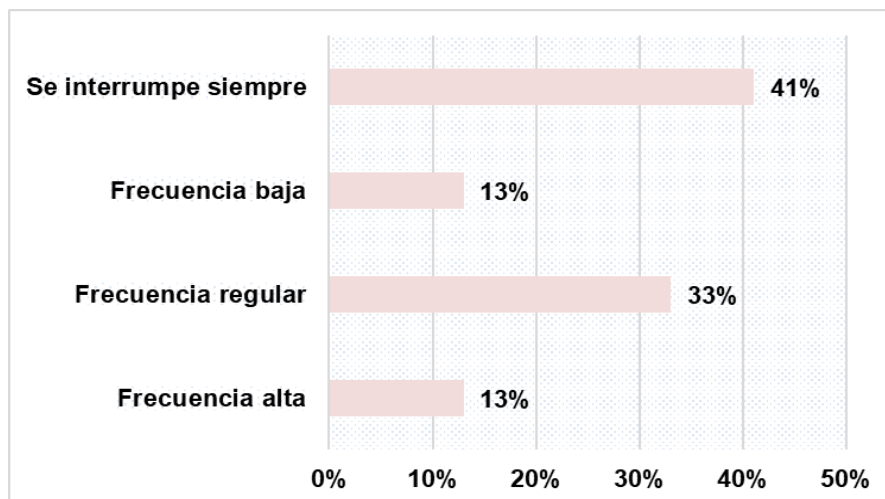


**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022

### Frecuencia del servicio de agua potable

Con relación a la frecuencia del abastecimiento de agua potable actualmente, al momento de preguntar como es el abastecimiento de agua potable en su hogar, un 13.0% considera que la frecuencia es alta, un 33.0% considera que la frecuencia es regular, un 13.0% considera que la frecuencia es baja y un 41.0% considera que el abastecimiento de agua se interrumpe siempre, se quedan sin agua varios días en sus residencias.

**Gráfico N°7. Ponderación sobre la frecuencia del servicio de agua potable, según los encuestados.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022

#### **Utilidad del servicio de agua potable que recibe**

Luego de consultar sobre la utilidad que se dará al servicio recibido, un 94.0% será de utilidad doméstica, un 2.0% de uso comercial, un 1.0% de uso agrícola y un 3.0% le dará otros usos.

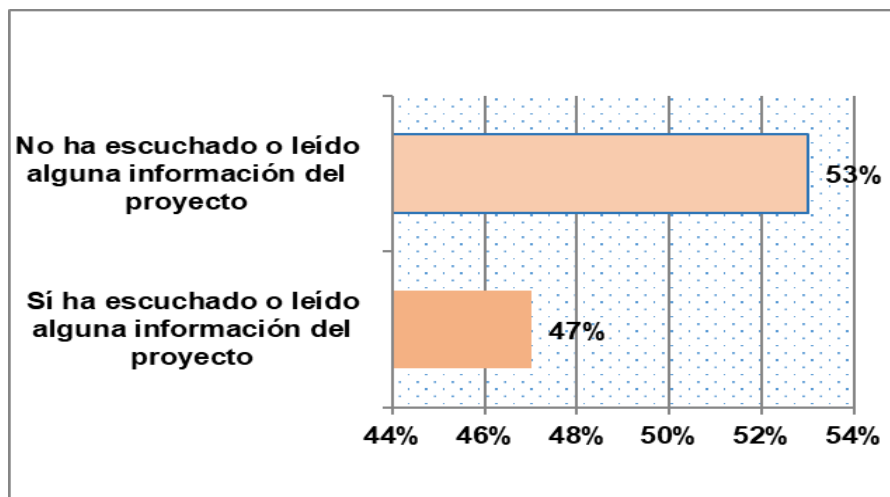
#### **Opinión sobre el proyecto**

En la aplicación de las encuestas se informó de forma general a las personas sobre el Proyecto “**Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña-Costa Abajo de Colón**” y se le preguntó, ¿si ha escuchado o leído alguna información del proyecto en referencia?

En este ítem, el 47.0% contestaron que sí ha escuchado o leído alguna información del proyecto y un 53.0% no ha escuchado o leído alguna información del proyecto.



**Gráfico N°8. Ponderación del conocimiento sobre el proyecto, según los encuestados.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022

- De acuerdo con su opinión respecto al “**Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña-Costa Abajo de Colón**” ¿ pqué opina usted sobre el proyecto?

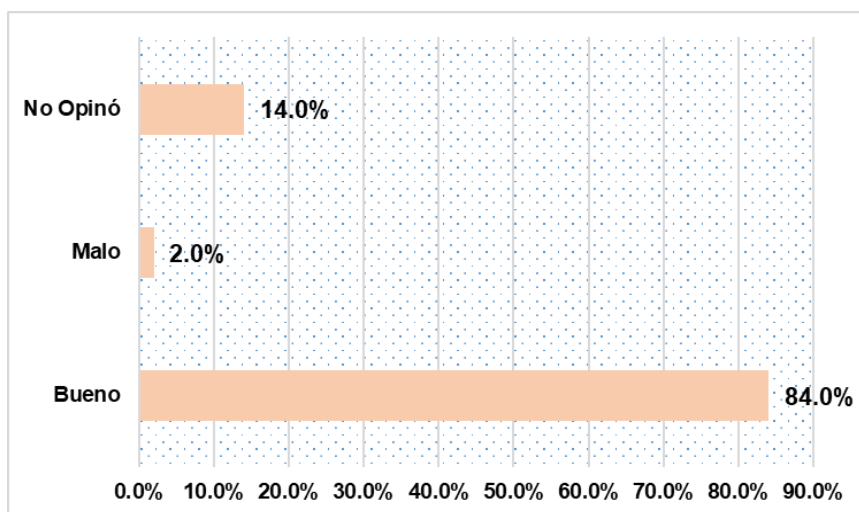
Se obtuvo que el 84.0% opino que el proyecto es bueno, un 2.0% dice que el proyecto es malo y un 14.0% no opinó.

#### **Observaciones sobre el proyecto según los encuestados**

- Según los encuestados, algunos manifiestan que actualmente ellos utilizan agua de pozo o turbina, que la tarifa es baja y accesible a su economía, ya que al instalar un medidor les podría aumentar la tarifa.
- Que actualmente el servicio y abastecimiento de agua potable es de regular a deficiente, que se quedan sin agua en sus residencias por varios días y a veces llega con suciedad.
- Les preocupa, que por información que circula de medios de comunicación social, hay problemas con el IDAAN, que llega el recibo y no hay agua.
- Considera que es un proyecto positivo, siempre y cuando cumpla con la finalidad de mejorar las condiciones de salud de la población a beneficiar

- Según un morador de Chagres comento que la comunidad de Paraíso, de mas o menos 20 vivienda es el poblado mas cercano de donde se instalara la Toma de agua para la PTAP, que posibilidad hay que se tome en cuenta para el proyecto.
- En el caso particular del poblado de Unión de Pina, según la suplente de representante del corregimiento de Piña y moradores, algunos no desean el proyecto

**Gráfico N°9. Percepción del proyecto, según los encuestados.**

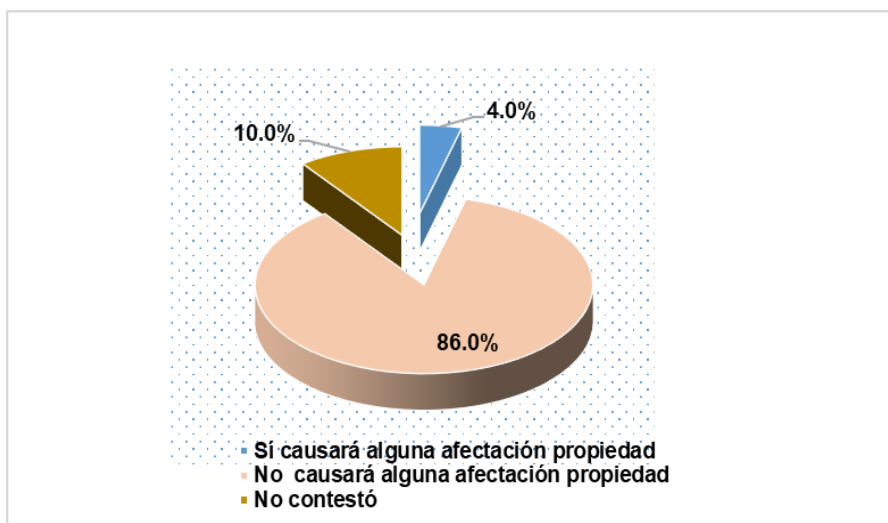


**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.

En la aplicación de las encuestas se informó de forma general a las personas sobre el Proyecto “**Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña-Costa Abajo de Colón**” y se preguntó, ¿Cree que este proyecto pueda causar alguna afectación a usted o a su propiedad?

En este ítem, el 86.0% contestaron que no le causará alguna afectación a su propiedad, 4.0% contestaron que sí le causará alguna afectación a su propiedad y un 10.0% no opinó si le causará alguna afectación a su propiedad.

**Gráfico N°10.** Ponderación del daño a la propiedad causado por el proyecto, según los encuestados

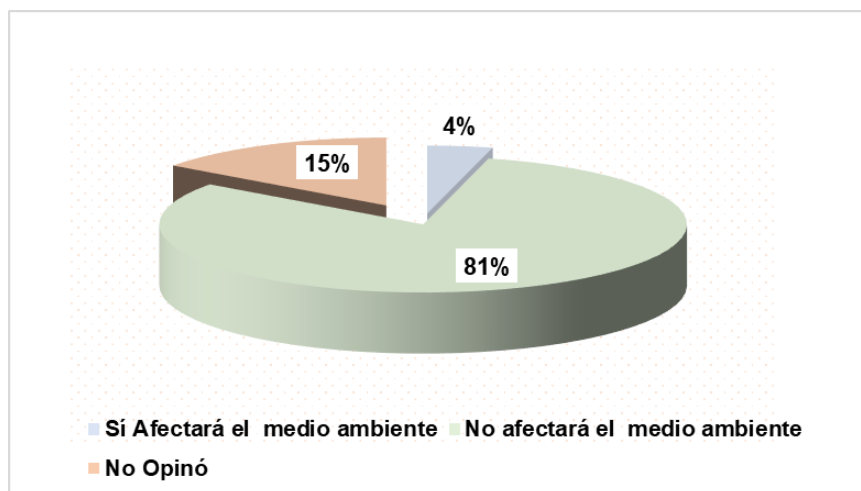


**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.

Al consultarles si ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

Las personas encuestadas contestaron en un 81.0% que no afectara el medio ambiente; mientras que un 4.0% mencionó que sí afectará el medio ambiente y un 15.0% no opinó.

**Gráfico N°11.** Ponderación de la afectación del proyecto en el medio ambiente, según los encuestados



**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.

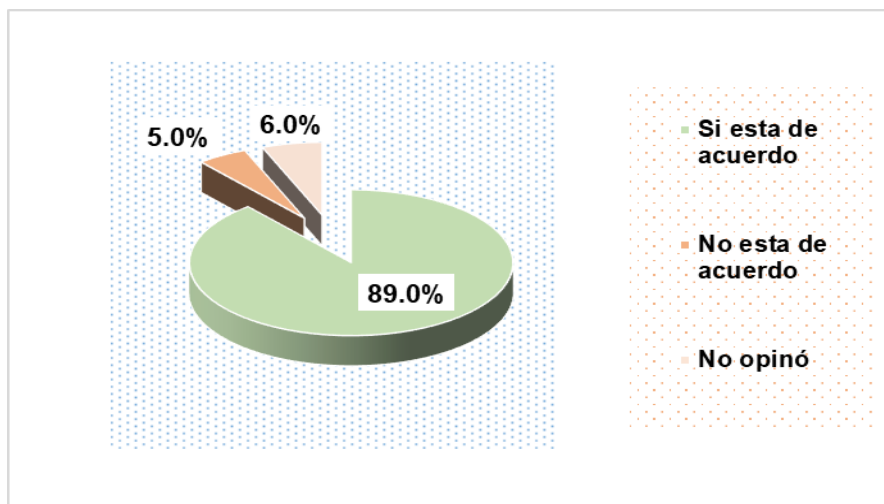
**Conocimiento de impactos ambientales en la actualidad:**

¿Al consultarles si conoce algún impacto ambiental que en la actualidad se esté registrando en el área o cercanía donde se realizará el proyecto? Las personas encuestadas contestaron en un 81.0% que no hay impactos ambientales; mientras que un 19.0% mencionó que si hay impactos ambientales.

- Malos Olores por tanque sépticos
- Falta de agua potable
- Problemas con la recolección de desechos
- Basura en las calles, cunetas, el río y el mar, hay vertederos cerca del mar.
- Falta de mantenimiento de tanques de agua, a veces sale sucia
- Los trabajos de construcción de carretera están ocasionando afectación en las comunidades, como inundación de sus patios, causado por el desnivel de la calle
- Asfalto en la calle
- Construcción de puente sobre el Salud.
- Extracción de arena acaba con las playas
- Extracción de minerales afecta el ambiente
- Aguas negras

De acuerdo a su opinión respecto al **proyecto “Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña-Costa Abajo de Colón”**. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Se obtuvo que el 89.0% está de acuerdo, un 5.0% no está de acuerdo y un 6.0% no opinó.

**Gráfico N°12. Ponderación del proyecto según los encuestados**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.

A continuación se presentan algunas imágenes sobre el proceso de consulta realizado en el área de influencia directa del proyecto en estudio.



**Fotografía N°24.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto en la Alcaldía de Chagres: Carlos Domínguez - Alcalde de distrito de Chagres.

**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.



**Fotografía N°25.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto en la Alcaldía de Chagres: Orilia Aguirre de Nereida Secretaria de Alcalde de distrito de Chagres.

**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.



**Fotografía N°26.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto en la Alcaldía de Chagres: Hilda Sánchez Juez de Paz de Chagres.

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.





**Fotografía N°27.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto en el Centro de Salud de Palmas Bella, Dra. Nidia Hernández, directora Médico de Palmas Bellas.

Fuente: Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.



**Fotografía N°28.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, secretaria de la Junta Comunal de Palmas Bellas, Ana Alveo

Fuente: Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.



**Fotografía N°30.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto en el Centro de Salud de Palmas Bella, Hamir Sáez, Inspector Ambiental

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.



**Fotografía N°31.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, Eugenio Delgado Representante de corregimiento de Salud

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022



**Fotografía N°32.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, Kaleb Barria Administración (Junta comunal de Salud)

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.



**Fotografía N°33.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, Inelka Lejías Secretaria de la Junta Comunal de Piña

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022





**Fotografía N°34.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, Bernardina Rodríguez

Maestra, escuela La Unión de Piña

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022



**Fotografía N°35.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, Bernardina Rodríguez

Maestra, escuela La Unión de Piña

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022



**Fotografía N°36.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, en la comunidad de Chagres

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022





**Fotografía N°37 a N°40.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, en la comunidad de Chagres

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022





**Fotografía N°41 a N°44.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, en la comunidad de Chagres

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022





**Fotografía N°45 a N°48.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, en la comunidad de Chagres

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.





**Fotografía N°49 a N°51.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, en la comunidad de Chagres

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.





**Fotografía N°52 a N°55.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, en la comunidad de Chagres

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.





**Fotografía N°56 a N°58.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, en la comunidad de Palmas Bellas

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.





**Fotografía N°59 a N°62.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, en la comunidad de Palmas Bellas

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.





**Fotografía N°63 a N°65.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, en la comunidad de Palmas Bellas

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.



**Fotografía N°66 a N°69.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, en la comunidad de Salud

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.





**Fotografía N°70 a N°73.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, en la comunidad de Salud

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.





**Fotografía N°74 a N°76.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, en la comunidad de Salud

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.





**Fotografía N°77 a N°79.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, en la comunidad de Piña

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.



**Fotografía N°80 a N°83.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, en la comunidad de Unión Piña

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.





**Fotografía N°84 a N°87.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, en la comunidad de Unión Piña

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.



**Fotografía N°88 a N°91.** Aplicación de las encuestas sobre el Proyecto, en la comunidad de Unión Piña

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.



#### 8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

Los vestigios y restos arqueológicos son recursos no renovables y embisten un carácter de fragilidad y unicidad muy particulares; ellos hacen parte del acervo patrimonial de la Nación. 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. Cabe acotar que la destrucción de estos vestigios conlleva una sanción económica hacia el responsable de dichos actos y de forma extensiva hasta el Promotor del proyecto.

A partir de la normativa nacional vigente en materia de trabajo de campo en arqueología, se llevó a cabo una prospección arqueológica tanto superficial como subsuperficial. En el primer caso se revisó visualmente la superficie en la totalidad del área de proyecto, a partir de ello se identificaron los sectores donde resultaría viable llevar a cabo una prospección subsuperficial; en este caso tanto en los polígonos donde se ubican los tanques de almacenamiento y con mayor énfasis en las porciones menos accidentadas entre el sitio de toma y la planta de tratamiento en donde se hicieron sondeos con una pala. Los sondeos realizados, fueron referenciados con un GPS portátil.

Los resultados de la prospección arqueológica realizada arrojaron que el 90% del área abarcada por el proyecto corresponde a superficies que han sido intervenidas por actividades humanas que han venido ocurriendo a lo largo de varias décadas; coincidiendo en su totalidad con espacios poblados y caminos o carreteras que interconectan comunidades.

El sector no habitado corresponde a potreros de uso agropecuario en donde las eventuales transformaciones del suelo podrían tener más una causa natural que humana. Ellas corresponden a una topoforma irregular que comprende desde una porción anegada, terrenos con pendientes moderadas, hasta un cerro mediano notablemente escarpado en cuya porción superior hay unas pequeñas terrazas en una de las cuales ocurrió el hallazgo que se reporta. **Ver Anexo N°18. Estudio de Prospección Arqueológica.**

Los puntos de hallazgo se ubican en las coordenadas 17 P 599344 1016114 y 17 P 599901 1016317, Datum WGS84. Eventualmente podrán corresponder a lugares de habitación, es decir a algunas unidades domésticas; a pesar de la distancia entre ambos es factible que hagan parte de la misma comunidad. No ha sido posible estimar la antigüedad en ninguno de los casos.

A continuación, se detallan las coordenadas de los sondeos realizados en los tramos del proyecto:

**Tabla N°50. Coordenadas de los Sondeos Arqueológicos realizados.**

WGS84	
17 P 596320 1018246	17 P 605304 1026002
17 P 600580 1021101	17 P 605600 1026016
17 P 603590 1024848	17 P 600157 1017426
17 P 605602 1026010	17 P 605587 1026015
17 P 600191 1017996	17 P 605485 1026045
17 P 600275 1018307	17 P 605598 1026002
17 P 600396 1018917	17 P 605486 1026049
17 P 596307 1018258	17 P 605480 1026054
17 P 600348 1019204	17 P 605482 1026039
17 P 596318 1018260	17 P 599355 1016114
17 P 600142 1016564	17 P 599366 1016122
17 P 596308 1018250	17 P 599372 1016121
17 P 596939 1018626	17 P 599372 1016115
17 P 598735 1019723	17 P 599362 1016107
17 P 600751 1019862	17 P 599355 1016115
17 P 600757 1019870	17 P 599333 1016116
17 P 600768 1019871	17 P 599316 1016120
17 P 600769 1019856	17 P 599304 1016127
17 P 600571 1021125	17 P 599579 1016183
17 P 600583 1021117	17 P 599631 1016193
17 P 600049 1016706	17 P 599685 1016187
17 P 600562 1021102	17 P 599712 1016189
17 P 601480 1022637	17 P 599749 1016207
17 P 602669 1024034	17 P 599772 1016157
17 P 602653 1024030	17 P 599769 1016077
17 P 607214 1024881	17 P 599766 1016002
17 P 607217 1024884	17 P 600045 1016109
17 P 607228 1024894	17 P 600039 1016124
17 P 606413 1025208	17 P 600020 1016116
17 P 603604 1024852	17 P 600005 1016144
17 P 599973 1016843	17 P 599989 1016136
17 P 603602 1024844	17 P 599983 1016122
17 P 603613 1024849	17 P 599980 1016105
17 P 603621 1024860	17 P 599962 1016094
17 P 605284 1026056	17 P 599930 1016085
17 P 605296 1026057	17 P 599848 1016143
17 P 605288 1026067	17 P 599864 1016199
17 P 605294 1026052	17 P 599873 1016296

**Fuente:** Trabajo de campo, sondeos arqueológicos.

### 8.5. Descripción del Paisaje

La evaluación del paisaje se caracteriza por dos perspectivas o aproximaciones, una desde una valoración subjetiva en la cual se ve como sujeto y la valoración objetiva en la cual se ve como objeto, para este caso lo haremos desde el objeto, considerando las características que ya están presentes en el paisaje, así como también tomando en consideración la opinión y recomendaciones que expresen los beneficiarios y cuya información es vital en este proyecto.

El proyecto se ubica en el Corregimiento de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña- Costa Abajo de Colón; distrito de Chagres, provincia de Colón. La principal actividad comercial es la agricultura de subsistencia al igual que tiene potencial turístico, por las playas y reservas forestales.

<b>Tabla N°51. Descripción del paisaje en las áreas del proyecto</b>	
<b>SITIO DE TRABAJOS</b>	<b>PAISAJE</b>
Tanque de Almacenamiento de Agua Unión de Piña	Se ocupa por el tanque de reserva de agua existente. La composición florística de la propiedad forma parte de un reducto de bosque, regeneración de especies y plantación de especies, por lo que se considera un área intervenida en su totalidad, mostrando generalmente formaciones arbustivas en el sitio específico donde se ubican las estructuras de almacenamiento de agua y formaciones arbóreas en los sitios límites de la superficie.
Tanque de Almacenamiento de Agua Piña y Estación de Bombeo Unión Piña.	La composición florística de la propiedad forma parte de un reducto de bosque y regeneración de especies, por lo que se considera un área intervenida en su totalidad por la apertura de camino servidumbre hacia las instalaciones de almacenamiento de agua existentes.
Tanque de Almacenamiento de Agua Salud	El área se encuentra intervenida por el sistema de abastecimiento actualmente establecido. Se caracteriza por tener gramíneas y especies aisladas
Tanque de Almacenamiento de Agua Nuevo Chagres	Se caracteriza por tener gramíneas y bosque secundario intervenido. El área se encuentra intervenida por el sistema de abastecimiento actualmente establecido.
Tanque de Almacenamiento de Agua Palmas Bellas	Se caracteriza por tener gramíneas y especies aisladas. El área se encuentra intervenida por el sistema de abastecimiento actualmente establecido.



<b>Tabla N°51. Descripción del paisaje en las áreas del proyecto</b>	
<b>SITIO DE TRABAJOS</b>	<b>PAISAJE</b>
Tanque de Almacenamiento de Agua Playas	Se caracteriza por tener gramíneas y especies aisladas.
Estación de Bombeo de Playas	Se caracteriza por tener gramíneas y especies aisladas.
Servidumbres hídricas	Se caracteriza por ser áreas intervenidas y por tener gramíneas y especies aisladas.
Servidumbres viales (líneas de inducción, redes de distribución, entre otras)	A lo largo del recorrido de la Carretera en la zona de playas, Carretera hacia Salud y otros caminos, se observan cercas vivas, especies aisladas e influenciadas por mareas, estructuras de concreto (cunetas recién construidas) y especies ornamentales, además de destacarse por ser zonas residenciales e intervenidas antropogénicamente.
Toma de agua cruda, Estación de Bombeo y Camino de Accesos	Se ubica el Bosque de Galería del Río Lagarto
Línea de conducción desde la toma	Se caracterizan por ser áreas sin intervención, se pueden encontrar especies Arbustiva, gramínea y especies aisladas.
Planta de Tratamiento Agua Potable (PTAP), Tanque de Almacenamiento (entre otras infraestructuras) y camino de acceso	Se caracterizan por ser áreas sin intervención, se puede encontrar Plantación, gramínea y especies aisladas.

**Fuente:** Equipo Consultor.

## 9. Identificación de impactos ambientales y sociales específicos.

En el presente capítulo se procederá con la identificación, análisis, valoración y jerarquización de los distintos impactos ambientales y sociales generados por el proyecto. Con base en el conocimiento de los aspectos técnicos y de la caracterización ambiental presente en el área, y el medio ambiente potencialmente afectado en base a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente en el Decreto Ejecutivo N°123 del 14 de agosto del año 2009, que reglamenta el capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998. Se ha considerado al ambiente en sus tres componentes: físico, biológico y socioeconómico-cultural.

### Metodología

Se describe la metodología utilizada para evaluar los impactos ambientales del proyecto:

- Relación línea base – transformaciones esperadas.

A partir de la descripción del proyecto y del análisis de la línea base, se identifican, para cada uno de los componentes del proyecto, las obras y acciones que pueden generar algún grado de alteración ambiental.

- Identificación de los impactos.

En base al análisis de las obras y acciones del proyecto, su zona de ocurrencia y las características de línea base, se elabora una descripción de los impactos ambientales y sociales negativos que pueden generarse como consecuencia de la construcción del proyecto.

- Ponderación de los impactos ambientales.

Una vez identificados los impactos ambientales y sociales se hace una evaluación global mediante la aplicación de una matriz de ponderación que es complementada con la descripción de cada impacto e interpretación de los resultados, expresando los efectos que puedan causar cada impacto sobre el ambiente.

### 9.1. Análisis de situación ambiental previa (línea base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.

A continuación, presentamos el análisis de la situación ambiental previa del sitio del proyecto, en comparación con las transformaciones que se darán por la ejecución del proyecto.

**Tabla N°52. Relación Línea Base-Transformaciones ambientales esperadas.**

FACTORES AMBIENTALES	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA BASE)	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
Aire	El proyecto se ubica dentro de las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Las Playas, Piña y Unión de Piña. La calidad de aire en estas áreas no se ve alterada ya que estas son comunidades residenciales y se desarrolla mucho el turismo por la cercanía de playas, también se da el tráfico vehicular y las actividades de agricultura.	Aportes de partículas suspendidas a la atmósfera (producto del movimiento de tierra durante las actividades de limpieza, tala/ poda). Aumento de emisiones (producto de la combustión de diésel y gasolina de la maquinaria y equipos).
Aire/Ruido	En cuanto al ruido, los resultados de las mediciones de ruido realizadas indican que los mismos son elevados. Las condiciones que pudieron afectar las mediciones fueron actividades de construcción y vehículos transitando en el área.	Aumento en los niveles de ruido ambiental y vibraciones por las actividades propias del proyecto, que requieren para su desarrollo, el uso de maquinaria y camiones pesados.
Suelo	Las áreas de impacto directo e influencia indirecta del proyecto se hallan en territorio marino costero del Caribe, dentro de la Región Oriental, o como se le conoce más recientemente, el Gran Darién. El uso de Suelo de estas áreas corresponde a Bosques latifoliado mixto secundario, Pastos (herbazales), Áreas pobladas, Rastrojos y vegetación arbustiva En el Área de drenaje de la Toma de Agua Cruda de Río Lagarto: según el código de clasificación QSWAT, se identificaron dos tipos de suelo, el primero corresponde a 5113 (23% de arcilla, 29% de limo, 47% de arena, de textura fina, pendiente montañosa) y 5283 (23% de arcilla, 39% de limo, 38% de arena, de textura media, pendiente ondulada montañosa).	El suelo será alterado en áreas puntuales producto de las actividades de limpieza y desarraigue de la vegetación y excavaciones para las instalaciones de las tuberías (redes de distribución), tanques de almacenamiento de agua, estaciones de bombeo, planta potabilizadora, etc.
Agua	Con base a los resultados obtenidos del monitoreo y análisis de laboratorio realizados se determinó que la calidad de agua superficial	La calidad de las aguas del Río Lagarto podría ser afectada durante los procesos constructivos de la estación de bombeo y la

FACTORES AMBIENTALES	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA BASE)	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
	de la fuente para la Toma de Agua - Río Lagarto (aguas arriba) los parámetros se encuentran dentro del límite permisible de acuerdo con el Decreto Ejecutivo No 75-2008. En cuanto análisis realizado en quebrada (Río Lagarto) puente de madera mantiene el parámetro de Demanda Bioquímica de Oxígeno y Oxígeno Disuelto por encima y debajo del límite permisible de acuerdo con el Decreto Ejecutivo No 75-2008. Adicional, se realizó análisis en Puntos sobre el Río Mateo, los resultados arrojaron que el parámetro de Oxígeno disuelto se encuentra por debajo del límite permisible normado.	instalación de galería de filtración, así como también, los drenajes pluviales y superficiales que se ubican en diversas locaciones del proyecto por la instalación de tuberías.
Flora	Con respecto al recurso vegetal, las superficies estimadas por sitio y tipo de estructuras encontradas son las siguientes: Bosque secundario joven (17.00%), zonas de plantación (22.6%), Bosque mixto secundario intervenido(16.6%), Bosque de galería (4.6%) y gramíneas y árboles aislados (39.2%). A lo largo del recorrido de la Carretera (servidumbre) en la zona de playas, Carretera hacia Salud y otros caminos, se observan cercas vivas comprendidas principalmente por la especie Gliricidia sepium, de Thrichanthera gigantea y otras especies. En cuanto a la servidumbre hacia Piña, Unión de Piña, PTAP, detalle de las especies encontradas se detallan en el capítulo 7.	La remoción de la capa superficial del suelo, durante los trabajos preliminares de la preparación del sitio y durante la fase de construcción generará la eliminación de la vegetación.
Fauna	En el área del proyecto se identificó fauna Terrestre de las cuales registró la presencia de mamíferos, aves, insectos, herpetofauna. Y se realizó identificación de la fauna acuática del río (fauna ictiológica).	Se afectará a la fauna silvestre existente en la zona, por la destrucción de vegetación y hábitats o por molestias de diversa índole (molestias por ruido y vibraciones, posibles atropellos, etc.). En cuanto a la fauna acuática, esta se verá afectada por los trabajos a realizar dentro del cauce del Río Lagarto.
Social	Las oportunidades de empleo se basan en la operación de diversos comercios y empresas que se encuentran en el sector. Las Comunidades de Nuevo Chagres, Salud, Piña Unión de Piña y Palmas Bellas, se encuentran en la Costa Debajo de Colón, a una hora y	Se elevarán las oportunidades de trabajo en el área donde será desarrollado el proyecto, otorgando así más sustento y apoyo a las familias de las comunidades en la que se desarrollará la obra. Así como también, se brindará un adecuado sistema de

FACTORES AMBIENTALES	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA BASE)	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
	<p>media en vehículo desde el centro de la Ciudad de Colón, pasando por el nuevo puente sobre el Canal de Panamá.</p> <p>Los sistemas de acueductos existentes son rurales, administrados por las Juntas de Administración de Acueductos Rurales (JAAR's), los cuales presentan deficiencias y dificultan el acceso continuo y de calidad del agua potable.</p>	abastecimiento de agua potable a las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Piña y Unión de Piña.
Paisaje	El proyecto se ubica dentro de las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Las Playas, Piña y Unión de Piña, donde la principal actividad comercial es la agricultura de subsistencia al igual que tiene potencial turístico, por las playas y reservas forestales.	La calidad visual del sitio del proyecto ya se encuentra afectada, ya que se ubican las comunidades mencionadas. En cuanto al área donde se construirá la Planta potabilizadora y la estación de bombeo de agua cruda será modificada de manera permanente, a consecuencias de la construcción de estas instalaciones en el área.
Patrimonio Arqueológico (Cultural)	Un 90% corresponde a lugares previamente alterados o transformados por actividades antrópicas que, a través de las décadas, han consistido en cortes y adecuaciones para carretera o calles, así como la dotación de la actual red de agua entre tanques y líneas de tubería; así como de otro tipo en servidumbres o colindancia entre propiedades privadas y servidumbres. En el sector no poblado, donde se ubicarán la toma y planta de tratamiento de agua potable, se dio con el hallazgo de dos puntos con evidencia arqueológica.	Se realizará el respectivo rescate del patrimonio cultural arqueológico antes de realizar las actividades constructivas. En caso de suscitarse algún otro hallazgo, los mismos serán reportados.

**Fuente:** Equipo de Consultores.



## 9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros.

En esta sección, se procede a realizar la identificación y ponderación de cada uno de los impactos generados en la etapa de construcción y operación del proyecto. Siguiendo la metodología descrita y siguiendo las exigencias del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

### ○ Metodología para la identificación de impactos.

Para identificar los impactos ambientales potenciales del proyecto, se construyó una tabla de doble entrada o Matriz de Identificación. En esta matriz se identificaron los siguientes puntos:

1. Las actividades que son fundamentales para el desarrollo del proyecto (etapa constructiva y operativa).
2. Los medios físico, biológico y socio económico.
3. los elementos ambientales que serán afectados.
4. Los impactos ambientales generados por las actividades del proyecto.

En la **Tabla N°53**, se presenta la Matriz de Impactos Ambientales generados por las actividades del proyecto- Etapa de Construcción y en la **Tabla N°54**. Se presenta la Matriz de Impactos Ambientales generados por las actividades del proyecto- Etapa de Operación:

**Tabla N°53.** Matriz de Impactos Ambientales generados por las actividades del proyecto- Etapa de Construcción

Medio	Elemento Ambiental	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN									
			Previo a construcción			Etapa Constructiva						
			Limpieza de Terrenos (Tala y desarraigue)	Remoción de tuberías existentes	Movimiento de Tierra (excavaciones)	Construcción de Toma de captación de agua cruda (galería de infiltración y Estación de bombeo de agua cruda (EBAC)	Vías de acceso para la Toma de captación (galería de infiltración y EBAC y Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP)	Línea de suministro de energía eléctrica	Línea de aducción y conducción / Redes de distribución	Construcción de Planta Potabilizadora (PTAP)	Obras Complementarias (Edificio y Obras)	Construcción y Rehabilitación de Estaciones de bombeo y Tanque de almacenamiento de Aguas en las Comunidades de: Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Las Playas, Piña y Unión de Piña
Físico	Aire	Afectación de la calidad del aire por partículas suspendidas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Afectación de la calidad del aire por emisión de gases.	X	X	X	X	X		X	X	X	X
		Aumento de los niveles de ruidos y vibraciones.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Suelo	Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Compactación del Suelo.			X	X	X	X		X		X
	Suelo y Agua	Contaminación del suelo y agua por derrame de combustible y sustancias químicas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

		Erosión y Aumento en la sedimentación.			X	X	X	X	X	X	X	X
Físico	Agua	Alteración de la calidad del agua superficial.			X	X	X		X			
		Contaminación del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Biológico	Flora	Pérdida de la cobertura vegetal.	X					X				
	Fauna	Perturbación a la Fauna Acuática.				X						
		Perturbación de la fauna silvestre.	X		X	X	X	X	X	X	X	X
		Incremento en la cacería furtiva.	X	X	X	X	X		X	X	X	X
		Pérdida de hábitat.	X		X							
Socioeconómico	Social	Generación de olores molestos.				X	X		X		X	X
		Afectación a la salud de los trabajadores.	X	X	X	X	X		X	X	X	X
		Afectación a los moradores del área.	X	X	X	X	X		X	X	X	X
		Afectación al tráfico vehicular.	X	X			X		X			X
	Económico	Generación de Empleos directos e indirectos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Aumento de la economía local.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

<b>Perceptual</b>	Paisaje	Cambio en el paisaje natural.	X		X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Cultural</b>	Patrimonio Arqueológico	Afectación al Patrimonio Arqueológico.	X		X							

*Fuente: Equipo de Consultores.*

**Tabla N°54.** Matriz de Impactos Ambientales generados por las actividades del proyecto- Etapa de operación

Medio	Elemento Ambiental	IMPACTOS AMBIENTALES	ETAPA OPERATIVA				
			Suministros y Equipos para la Operación	Operación y Mantenimiento del Sistema			
				Planta de Tratamiento de Agua Potable	Toma de Agua	Estación de Bombeo de agua Cruda y Estaciones de Bombeo en las comunidades	Tanques de Almacenamiento de Agua
Físico	Aire	Afectación a la calidad de Aire por las Emisiones de gases de combustión.		X		X	

*Fuente: Equipo de Consultores.*

	Suelo	Contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos y líquidos.		X	X	X	X
	Suelo y Agua	Contaminación del suelo y agua por derrame de combustible y Sustancias químicas.		X	X	X	X
	Agua	Uso del Recurso Natural.		X	X	X	X
		Contaminación de agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.			X	X	
<b>Socioeconómico</b>	<b>Social</b>	Generación de empleos.	X	X	X	X	X
		Suministro del Servicio Público.		X	X	X	X
		Afectación a la salud de los trabajadores.		X			



## Descripción de los Impactos

El proyecto generará impactos, los cuales se presentarán especialmente en la etapa de construcción del proyecto y durante la etapa de operación. La mayoría de los impactos serán puntuales; sin embargo, se reconoce que se verán afectados los factores ambientales en ambas etapas, por lo que deberán ser mitigados implementando los debidos controles que se establezcan en el Plan de Manejo Ambiental.

En base a la matriz presentada en la **Tabla N°55 y Tabla N°54**, se identificaron impactos ambientales y sociales para los diferentes medios, tal como se describen a continuación:

### F. Medio Físico.

#### A.1. Componente Ambiental: Aire

- Afectación de la calidad del aire por partículas suspendidas

Durante las actividades constructivas se generarán partículas suspendidas principalmente durante el movimiento de tierra y construcción de infraestructuras.

- Afectación de la calidad del aire por emisión de gases

Durante la fase de construcción los vehículos que transportan el material podrían emitir gases producto de la combustión incompleta. Durante la operación del proyecto, se continuará generando emisiones de gases por el tráfico vehicular y de la Planta eléctrica de respaldo e interruptor de transferencia requerida para la Estación de bombeo de agua cruda y Planta de tratamiento de agua potable (de ser requerida su uso por interrupciones eléctricas) .

- Aumento de los Niveles de Ruido y Vibraciones

La utilización de maquinaria y otros equipos durante las diversas actividades del proyecto tienen el potencial de afectar los niveles de ruido en la zona del proyecto, algunos pueden considerarse altos y variables, lo cual puede ocasionar trastornos auditivos y nerviosos si se está expuesto de manera constante a ellos. En la etapa de operación también aumentarán los niveles de ruido por la puesta en marcha de la Planta; sin embargo, el impacto que se identifica es poco significativo. El uso de maquinaria y equipo para diversas actividades del proyecto tienen el potencial de afectar los niveles

---

de vibración en la zona del proyecto. En la etapa de operación, el tráfico permanente de vehículos mantiene cierto grado de vibraciones, aunque bajas.

#### *A.2. Componente Ambiental: Suelo*

- Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos

Los desechos que se pueden generar producto de los trabajos tanto en construcción como en operación, entre estos está el consumo de alimentos por parte de los trabajadores, pueden generar contaminación si estos son almacenados o ubicados inadecuadamente; así como también los desechos producto de las actividades fisiológicas de los trabajadores.

- Compactación del Suelo

Son los cambios que se pueden producir en el suelo por el tránsito vehicular y equipo pesado durante el movimiento de tierra o remoción de material consolidado.

#### *A.3. Componente Ambiental: Suelo y Agua*

- Contaminación del suelo por derrame de combustible y sustancias químicas

Durante la fase de construcción y operación existe el riesgo de derrames accidentales de combustibles, aceites u otros derivados de hidrocarburos sobre la superficie de suelo. Los derrames de derivados de hidrocarburos pueden generarse por la falta de mantenimiento rutinarios, desperfectos mecánicos, falta de estructuras de almacenamiento y contención y/o descuido del personal. Así como también, se puede dar el derrame de sustancias químicas, ya que se mantendrá el almacenamiento de estas para la operación de la Planta.

- Erosión y Aumento en la sedimentación

Durante los procesos constructivos se harán actividades de limpieza y movimiento de tierra, lo cual pudiera generar arrastre y deposición de tierra suelta por acción de la escorrentía superficial a las aguas del río. El desmonte deja desnuda la tierra, exponiéndola a los diversos factores erosivos existentes. Pero es por muy poco tiempo ya que se cubre de nuevo al concluir la estructura de la estación de bombeo y la galería de infiltración.

#### *A.4. Componente ambiental: Agua*

- Alteración de la calidad de agua

El agua podría verse alterada al contaminarse el sitio por grasas o aceites provenientes de la maquinaria y equipo a utilizarse en la obra, así como por la mala disposición de los residuos materiales a utilizar. Este impacto es reversible y puede ser mitigado. Así mismo, durante la etapa de operación, puede verse afectada por la mala disposición de desechos por parte de las personas al momento de realizar los mantenimientos a las áreas requeridas.

- Contaminación del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos

Los desechos que se pueden generar producto de los trabajos, así como también el consumo de alimentos por parte de los trabajadores, pueden generar contaminación si estos son almacenados o ubicados inadecuadamente; Así como también, los desechos productos de las actividades fisiológicas de los trabajadores, por vertidos accidentales de combustibles, aceites, lubricantes, grasas u otros químicos asociados con los trabajos de construcción y operación del proyecto y a causa de potenciales incidentes de los vehículos que ingresan en diversos puntos del proyecto para realizar los correspondientes mantenimientos.

- Uso del Recurso Natural

Durante la operación del proyecto, se consumirá el agua por parte de las comunidades beneficiadas, sin que esto implique efectos adversos al ambiente. Se trata del uso de un recurso hídrico y el impacto es positivo para las comunidades.

### **G. Medio Biológico**

#### *B1. Componente Ambiental: Flora*

- Pérdida de la cobertura vegetal

La afectación a la flora se dará producto de la remoción de la vegetación existentes en el área de construcción de Tanques de almacenamiento, estación de bombeo, vías de acceso, Planta potabilizadoras y otros componentes que incluye el proyecto. Es preciso

---

indicar que se realizará la tala y/o poda de las especies estrictamente necesarias, así como también se realizará el trámite correspondiente de indemnización ecológica.

### *B 2. Componente Ambiental: Fauna*

#### ○ Perturbación a la fauna acuática

La afectación a esta fauna está generalmente asociada a la intervención humana, en las áreas que ocuparán la instalación de la galería de infiltración (aproximadamente 60 m de intervención y quedará embalsada en la etapa de operación). Por consiguiente, el desplazamiento, de la fauna acuática, se limitará a esta área directamente afectada.

#### ○ Perturbación de la fauna silvestre

La remoción de la vegetación existente, la presencia de trabajadores y el aumento en los niveles de ruido producto del uso de la maquinaria y camiones de carga durante los trabajos de construcción perturbarán el entorno natural; lo cual ocasiona el desplazamiento de animales a otras áreas con condiciones aptas para su desarrollo.

#### ○ Incremento de la cacería furtiva

Para las obras de construcción, se requerirá de cierta cantidad de personal que permanecerá en el área. La presencia de estos trabajadores podría traer un incremento en la cacería furtiva, ya sea por entretenimiento, por consumo o por temor, por lo que no se descarta la posibilidad de que este impacto pueda llegar a presentarse.

#### ○ Pérdida de hábitat

La pérdida de la cobertura vegetal, principalmente boscosa y/o seca, junto con el deterioro de otros elementos físico-naturales o abióticos (aire, suelo, agua), ocasionarán que la fauna que se ubica actualmente en la huella del proyecto se vea desprovista de su hábitat y se desplace a otros sitios aledaños y adecuados para procurar su supervivencia.

---

## H. Medio Socioeconómico

### *C1. Componente Ambiental. Social*

- Generación de olores molestos

Durante la fase de construcción se generarán diversos tipos de desechos, dentro de los cuales predominan los residuos domésticos; el manejo inadecuado de este tipo de desecho puede generar olores molestos y la proliferación de vectores y alimañas.

- Alteración a la salud de los trabajadores

Debe tenerse presente que, para la ejecución del proyecto, sea en la etapa de construcción, se requiere una cantidad importante de trabajadores que se expondrán a una serie de potenciales riesgos inherentes a una obra civil como esta. Este tipo de actividades bien podrían afectar la salud de los trabajadores. Riesgos sobre la integridad física de los trabajadores, ya que pueden presentarse posibles accidentes laborales, por lo que se cumplirán todas las medidas medioambientales y de seguridad y salud ocupacional para evitar estos accidentes.

- Alteración a los Moradores del área

Se causarán molestias a la población durante la etapa de preparación del sitio por el traslado de materiales, maquinaria y equipo, así como durante la construcción de los tanques ya que se propiciará a la generación de ruidos, la contaminación atmosférica por las emisiones producto de la combustión de los vehículos, que afectan las actividades normales de la población. La construcción del Proyecto generará posibles quejas de las comunidades residentes en el área de influencia de las obras, motivada por las molestias previamente mencionadas. En cuanto el proyecto entre en su etapa de operación, las comunidades se beneficiarán del suministro de agua potable.

- Afectación al tráfico vehicular

Se verá afectado el tráfico vehicular en las áreas donde se realizarán los trabajos de instalación de tuberías, se tomarán las medidas adecuadas y se mantendrá constante comunicación con las comunidades, de manera que estén auentes de las actividades que pueden llegar a afectarles.



---

## *C2. Componente Ambiental. Económico*

### ○ Generación de empleos

Las actividades generarán empleos directos e indirectos con mayor cantidad durante la etapa de construcción. La contratación de mano de obra local no calificada para realizar diversas tareas en el Proyecto incrementará temporalmente el poder adquisitivo de algunas personas. La mano de obra requerida en la etapa de operación consiste básicamente en el personal que operará la planta que realice los trabajos de mantenimiento.

### ○ Aumento de la economía local

Para la ejecución de la obra se requieren insumos, materiales de construcción y servicios que serán suplidos por el comercio local. La construcción del Proyecto en la región generará expectativas (curiosidad, interés, o aprensiones) en los pobladores localizados en los sitios colindantes. Estas expectativas se relacionan con la contratación de mano de obra, con la calidad de los servicios a ofrecer, pautas de conducta de los que realizarán las diferentes actividades del proyecto y los posibles beneficios que les pueda traer el Proyecto. En la fase de operación se espera que los impactos positivos, producto de la planificación y construcción del proyecto contribuyan al desarrollo de múltiples servicios, dado que el agua en calidad y cantidad constituyen el insumo motor de las actividades de distintos comercios. El aumento de cobertura del servicio de agua potable producirá efectos positivos en el área de influencia, mejorando de esta manera la calidad de vida de las personas.

## **I. Medio Perceptual**

### *D1. Componente Ambiental. Paisaje*

### ○ Cambio en el paisaje natural

El proyecto se ubica dentro de las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud, Piña y Unión de Piña, donde la principal actividad comercial es la agricultura de subsistencia al igual que tiene potencial turístico, por las playas y reservas forestales. El área de influencia del Proyecto presenta en su mayor parte un paisaje semi-urbano. En la zona se observan viviendas con patios provistos de diversos tipos de vegetación, comercios y lotes baldíos. En relación con el área donde se ubicará la Planta

---

Potabilizadora y la toma de agua en el Río Lagarto, se basa de un sector no poblado en donde se da la existencia de vegetación diversa, la cual se verá afectada parcialmente por la instalación de estas infraestructuras.

## **J. Medio Cultural**

### *E1. Componente Ambiental. Patrimonio Arqueológico*

#### ○ Afectación al Patrimonio Arqueológico

Todo tipo de afectación a los recursos arqueológicos es considerado como irreversible ya que estos bienes no son renovables. Las medidas de mitigación propuestas han sido incorporadas dentro de un plan básico de Rescate Arqueológico (Ver Anexo N°19.

Estudio de Prospección Arqueológica), cuyo programa contempla diversas actividades de trabajo en campo y gabinete tendientes a documentar lo más ampliamente posible los yacimientos que puedan ser descubiertos. En forma complementaria se considera la necesidad de monitorear el movimiento de tierra (primeras actividades del proyecto) con la finalidad de detectar cualquier hallazgo fortuito de yacimiento.

En el área del proyecto, un 90% corresponde a lugares previamente alterados o transformados por actividades antrópicas que, a través de las décadas, han consistido en cortes y adecuaciones para carretera o calles, así como la dotación de la actual red de agua entre tanques y líneas de tubería; así como de otro tipo en servidumbres o colindancia entre propiedades privadas y servidumbres. En el sector no poblado, donde se ubicarán la toma y planta de tratamiento, se dio con el hallazgo de dos puntos con evidencia arqueológica en los que será necesario implementar un plan de caracterización, eventual rescate y monitoreo arqueológico.

Durante el desarrollo de la obra, por el hallazgo de restos arqueológicos en el sitio, la empresa Contratista a través del IDAAN, presentará un informe arqueológico que indique si la zona es vulnerable o no a la presencia de estos hallazgos arqueológicos. El mismo contará con análisis de campo y medidas ambientales requeridas. El Promotor del proyecto supervisará el cumplimiento. Es importante destacar, que previo al inicio de obra en las áreas donde se dio el hallazgo arqueológico se presentará el Plan de rescate a la Institución correspondiente.

○ **Ponderación de los impactos identificados.**

Para la ponderación de los impactos identificados previamente se elaboró una matriz de ponderación de impactos para la etapa de construcción (*Tabla N°57. Matriz de ponderación de impactos-Etapa construcción del proyecto.*) y para la etapa operativa (*Tabla N°58. Matriz de ponderación de impactos-Etapa operación del proyecto.*), la cual está conformada en sus filas por los impactos potenciales identificados previamente y en sus columnas por los criterios de valoración asignados a los mismos.

Las casillas conformadas por la interacción entre ambas variables fueron llenadas con los valores que califican cuantitativamente a cada impacto de acuerdo con el criterio evaluado (*Tabla N°55. Descripción de Criterios de valoración de impactos a continuación*).

Para determinar la significancia del impacto (importancia), se utilizó la siguiente expresión o ecuación:

$$I = \pm (3I + 2Ex + Mo + Pe + RV + Si + Ac + Ef + Pr + Mc)$$

Donde:

CI: Carácter del Impacto, Si: Sinergia, I: intensidad del Impacto Ac: Acumulación, Ex: Extensión del Impacto, Ef: Efecto, Mo: Momento del Impacto, Pr: Periodicidad, Pe: Persistencia, Mc: Recuperabilidad, RV: Reversibilidad.

**Tabla N°55. Descripción de Criterios de valoración de impactos a continuación.**

Parámetro	Definición	Calificación
<b>Carácter del impacto (CI)</b>	Se refiere al efecto de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados	(+) Positivo (-) Negativo
<b>Intensidad del impacto (I)</b>	Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa	(1) Baja (2) Parcial (4) Alta (8) Muy Alta (12) Total
<b>Extensión del Impacto (Ex)</b>	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.	(1) Puntual (2) Parcial (4) Extenso (8) Total (+4) Crítico. (El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por

		encima del valor que le correspondía)
<b>Sinergia (SI)</b>	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado	(1) No sinérgicos (2) Sinérgico (4) Muy sinérgico
<b>Persistencia (PE)</b>	Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	1) Fugaz. (1 año). (2) Temporal (1 a 10 años). (4) Permanente. (10 años).
<b>Efecto (EF)</b>	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto	(D) Directo o Primario 1 (I) Indirecto o secundario 4
<b>Momento del Impacto (MO)</b>	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1) Largo plazo. (2) Mediano Plazo. (4) Corto Plazo. (+4) Crítico, si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
<b>Acumulación (AC)</b>	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera	(1) Simple. (4) Acumulativo
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.	(1) Recuperable de inmediato. (2) Recuperable a mediano plazo. (4) Mitigable. (8) Irrecuperable
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.	(1) Corto plazo. (2) Mediano plazo. (4) Irreversible.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	1) Irregular. (2) Periódica. (4) Continua

*Fuente: Equipo de consultores.*

La significancia del impacto refleja el nivel de alteración de un elemento ambiental e implica que tanto cambia la condición de la línea base luego de recibir el impacto.

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la significancia del impacto, se procedió a la clasificación del impacto a partir del rango de variación reflejado en la mencionada significancia del impacto.

El valor que puede tener cada uno de los impactos, variará entre 10 y 100; y en función de dicho valor se determinó la siguiente escala de clasificación.

**Tabla N°56. Escala y clasificación del Impacto.**

NEGATIVOS	
ESCALA	IMPORTANCIA
< 25	Baja
25-50	Moderado
50-75	Alta
> 75	Muy Alta
POSITIVOS	
ESCALA	IMPORTANCIA
<65	Positivo
>65	Positivo importante

**Fuente:** Equipo de consultores.

A partir de la identificación de los impactos ambientales ya realizadas en la **Tabla N°53**, para la etapa de construcción y en la **Tabla N°54** para la etapa de operación del proyecto, se procedió a realizar la valoración global de los impactos, las cuales se identifican en la **Tabla N°57 y N°58**, utilizando una matriz de valoración ya descrita en el punto “Ponderación de los impactos identificados”.



**Tabla N°57. Matriz de ponderación de impactos-Etapa de construcción del proyecto.**

IMPACTOS AMBIENTALES	CARÁCTER	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFEECTO	MOMENTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA	
Afectación de la calidad del aire por partículas suspendidas.	-	2	1	1	1	1	4	1	2	1	1	20	Impacto Bajo
Afectación de la calidad del aire por emisión de gases,	-	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	17	Impacto Bajo
Aumento de los niveles de ruidos y vibraciones,	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	Impacto Bajo
Contaminación del suelo por derrame de combustible.	-	2	1	1	2	1	4	1	1	1	1	20	Impacto Bajo
Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.	-	1	2	1	1	1	4	1	1	4	4	24	Impacto Bajo
Erosión y Aumento en la sedimentación.	-	2	2	1	2	1	4	1	4	4	4	31	Impacto Moderado
Compactación del Suelo.	-	1	1	1	2	1	4	1	1	1	1	17	Impacto Bajo
Alteración de la calidad del agua superficial.	-	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	28	Impacto Moderado
Contaminación del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.	-	1	2	1	1	1	4	1	1	4	4	24	Impacto Bajo
Pérdida de la cobertura vegetal.	-	4	1	1	2	1	4	1	4	4	4	35	Impacto Moderado
Perturbación a la fauna acuática.	-	1	1	1	2	1	4	1	4	4	4	26	Impacto Moderado

IMPACTOS AMBIENTALES	CARÁCTER	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFEECTO	MOMENTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA	
Perturbación de la fauna silvestre.	-	2	1	1	2	1	4	1	1	1	1	20	Impacto Bajo
Incremento en la cacería furtiva.	-	1	2	1	1	1	4	1	4	1	1	21	Impacto Bajo
Pérdida de hábitat.	-	2	1	1	1	1	4	1	2	2	1	21	Impacto Bajo
Generación de olores molestos.	-	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	19	Impacto Bajo
Afectación a la salud de los trabajadores.	-	1	1	1	1	4	4	1	4	1	1	22	Impacto Bajo
Afectación a los moradores del área.	-	1	1	1	2	1	4	1	4	4	4	26	Impacto Moderado
Afectación al tráfico vehicular.	-	1	2	1	2	2	4	1	4	1	2	24	Impacto Bajo
Aumento de la economía local.	+	12	1	1	2	1	4	1	4	4	4	59	Impacto Positivo
Generación de Empleos directos e indirectos.	+	12	8	2	4	1	1	1	4	4	4	73	Impacto Positivo Importante
Cambio en el paisaje natural.	-	2	1	1	2	1	4	1	1	1	1	20	Impacto Bajo
Afectación al patrimonio arqueológico.	-	4	2	1	1	1	4	1	1	4	4	33	Impacto Moderado

*Fuente: Equipo de Consultores.*

**Tabla N°58. Matriz de ponderación de impactos-Etapa Operación del proyecto.**

IMPACTOS AMBIENTALES	CARÁCTER	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFEECTO	MOMENTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA	
Afectación a la calidad de Aire por las emisiones de gases de combustión.	-	2	1	1	1	1	4	1	2	1	1	20	Impacto Bajo
Contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos y líquidos.	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	Impacto Bajo
Contaminación del suelo por derrame de combustible y Sustancias químicas.	-	2	1	1	2	1	4	1	1	1	1	20	Impacto Bajo
Uso del recurso natural Agua.	-	1	2	1	1	1	4	1	1	4	4	24	Impacto Bajo
Contaminación del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.	-	1	1	1	1	4	4	1	4	1	1	22	Impacto Bajo
Generación de empleos.	+	12	1	1	4	1	1	1	4	1	4	55	Impacto Positivo
Suministro de servicio público.	+	12	8	1	4	1	1	1	4	4	4	72	Impacto Positivo importante
Afectación a la salud de los trabajadores.	-	1	2	1	1	1	4	1	4	1	1	21	Impacto Bajo

**Fuente:** Equipo de Consultores.

Con base en los resultados obtenidos en la matriz de valoración de impactos ambientales de la fase de construcción del proyecto, se puede resaltar que de los veintidós (22) impactos identificados, dos (2) son de carácter, los cuales son de impacto positivo y positivo importante y el resto veinte (20), son de un impacto negativo. Con relación a los impactos negativos identificados durante esta fase, catorce (14) se clasificaron como impactos bajo y seis (6) se clasificaron como impactos moderados. Por otra parte, los resultados obtenidos en la matriz de valoración de impactos ambientales de la fase de operación del proyecto, se puede resaltar que los ocho (8) impactos identificados, dos (2) son de carácter positivo y los demás son negativos. En relación con los impactos negativos identificados durante esta fase se clasificaron como impactos bajos, lo que quiere decir que son mitigables.

### 9.3. Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas y c) las características ambientales del área de influencia involucrada.

#### a. Metodologías usadas en función de la naturaleza de acción emprendida

Para determinar la naturaleza de la acción emprendida se utilizó la siguiente metodología o herramienta técnica:

- Inspección preliminar de campo (línea base), para verificar la categoría del Estudio y determinar los especialistas requeridos, así como también los estudios que este requiere para el análisis de cada punto.
- Compilación de Información, comprendió la recopilación, clasificación y análisis sistemático de la información existente sobre las áreas donde se desarrollará el proyecto.
- Marco Jurídico, se revisaron documentos y gacetas oficiales acerca de la legislación ambiental y de las leyes y decretos que aplican al proyecto.

#### b. Metodologías usadas en función de las variables ambientales afectadas

Los componentes ambientales que serán afectados por el Proyecto pertenecen al medio biológico, físico y medio socioeconómico. Estas variables han sido agrupadas en los siguientes elementos:

- o En el medio físico se consideran a los elementos sustentadores de la vida que son suelo, agua y aire.

- En el ambiente biológico se consideraron como componentes la vegetación, la fauna terrestre y acuática y la flora, debido a las características ambientales del área de influencia del proyecto y por la importancia que tienen sobre el equilibrio ambiental y la calidad de vida.
- El ambiente socioeconómico aglutina los elementos sociales, económicos y culturales. Para cada uno de ellos se establecieron los componentes en base de la realidad del área de influencia.

La identificación de los impactos dentro del presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) consistió en determinar a través de la siguiente pregunta: ¿Cuáles de las actividades o acciones asociadas al proyecto producen alteraciones a las características de los factores / componentes ambientales?, una vez se identificaron los impactos ambientales, se contestó la siguiente pregunta: ¿Qué tan significativos son estos impactos?, para ello se siguió la metodología descrita en el punto 9.2 de este documento.

#### c. Metodologías usadas en función de las características ambientales del área de influencia involucrada

La metodología utilizada para conocer y analizar las características ambientales del área de influencia involucrada para la ejecución del proyecto fue realizar una inspección de campo, de esta manera se visualiza la línea base del proyecto y sus áreas aledañas, es decir recopilar información visual del área, que es lo que se encuentra en el área analizando los distintos componentes ambientales.

Para conocer los principales parámetros socioeconómicos de los residentes aledaños al proyecto, se consultó el X Censo de Población y Vivienda del 2010 y el VI Censo Agropecuario del 2011, se levantaron encuestas al azar.

#### 9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.

Las actividades del proyecto representarán una inversión de bienes y servicios, los cuales son requeridos tanto para la obra a desarrollar como para sus trabajadores directos e indirectos, generando de esta manera un auge económico para el área.

#### **Impactos socioeconómicos a la comunidad por el proyecto - Fase de Construcción**

Dentro de los impactos que se generarán en esta etapa se destacan los siguientes:

- Generación de olores molestos.



- 
- Afectación a la salud de los trabajadores.
  - Afectación a los moradores del área.
  - Afectación al tráfico vehicular.
  - Generación de Empleos directos e indirectos.
  - Aumento de la economía local.

### **Impactos socioeconómicos a la comunidad por el proyecto - Fase de Operación**

Durante la fase de operación del Proyecto, el cual es la Puesta en marcha del Sistema de abastecimiento de Agua Potable, aumenta la eficiencia y confiabilidad favorables al tipo de servicios que brindará el proyecto a las comunidades beneficiadas. Dentro de los impactos socioeconómicos durante esta etapa se destacan los siguiente:

- Generación de Empleos directos e indirectos.
- Suministro de servicio público.
- Afectación a la salud de los trabajadores.

De acuerdo con el análisis realizado en la matriz de valoración de impactos para la fase de construcción, se pudo identificar un total de seis (6) impactos socioeconómicos, de los cuales cuatro (4) están asociados al aspecto social, y el resto (2), corresponden a aspectos puramente económicos. Ahora bien, del total de impactos socioeconómicos identificados, el 66.67% son de carácter negativo, y el otro 33.33%, son positivos. Estos resultados obtenidos reflejan que el mayor impacto negativo sobre el medio socioeconómico corresponde al de “Afectación a los moradores del área”, con un valor de -26. Sin embargo, este impacto es de una Importancia Moderada y se puede prevenir o mitigar fácilmente implementando las medidas requeridas y necesarias. En cuanto a los impactos con una Importancia Positiva, se puede indicar que el de mayor beneficio sería el de “Generación de empleos directos e indirectos” con un valor de +73 y por último el de “Aumento de la economía local” con un resultado de +59.

Por otra parte, en el análisis realizado en la matriz de valoración de impactos para la fase de operación, se pudo identificar un total de tres (3) impactos socioeconómicos, dos (2) de carácter positivo y uno (1) de carácter negativo. Estos resultados obtenidos reflejan que 66.67% de los impactos son carácter positivo y 33.33% son de carácter negativo. Los resultados obtenidos reflejan que el impacto negativo será sobre el medio socioeconómico corresponde al de “Afectación a la salud de los trabajadores”, con un

---

valor de -21; sin embargo, este impacto es bajo, lo cual puede ser mitigado con la implementación de procedimientos y medidas a seguir por el personal. En cuanto a los impactos con una Importancia Positiva, se puede indicar que el de mayor beneficio sería el de “Suministro de Servicio Público” con un valor de +72 y por último el de “Generación de empleos” con un resultado de +55.

---

## 10.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental, es un instrumento de gestión ambiental para mitigación y prevención de las afectaciones ambientales (negativas) que se generarán con la ejecución del proyecto. Contiene las medidas consideradas por los consultores que deberá realizar el promotor el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) y el Contratista Consorcio Palmas Bellas del Proyecto *Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña – Costa Abajo de Colón*, a fin de garantizar la viabilidad ambiental del proyecto. La aplicación correcta de las medidas deberá ser supervisadas por las autoridades competentes: Ministerio de Ambiente, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Salud, Caja de Seguro Social, Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre, Instituto de Acueductos y Alcantarillado Nacionales, Municipio de Chagres, Benemérito Cuerpo de Bomberos y SINAPROC.

Las medidas presentadas en este documento de análisis ambiental serán de obligatorio cumplimiento para el promotor del Proyecto el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) y el Contratista Consorcio Palmas Bellas, al igual que las incorporadas en la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental por parte del Ministerio de Ambiente. El Plan de Manejo Ambiental (PMA) que se desarrollará abarcará las fases fundamentales del proyecto.

**A- Plan de Mitigación de los Impactos** Incluye las acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales negativos identificados en las fases del Proyecto. La finalidad de los diferentes procedimientos o mecanismos utilizados en la selección de las medidas ambientales y sociales son fundamentales para la preservación del entorno natural, de la salud y seguridad de los trabajadores y población en general, para así poder proporcionar un valor asociado a cada alternativa que mida los efectos ambientales en las denominadas unidades de impacto Ambiental. En la Tabla N° 59 y N°60, se presenta el Plan de Manejo Ambiental para la etapa de construcción y Operación del proyecto *Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña – Costa Abajo de Colón*.

---

### 10.1 Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental

De acuerdo con los resultados obtenidos en las matrices, los impactos negativos pasan a formar parte del Plan de Manejo Ambiental. Sin embargo, se señala que se establecerán medidas generales donde se considerarán los impactos que en la evaluación realizada se consideraron como bajos y/o moderados.

**Tabla N°59. Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto – Etapa de Construcción**

<b>Componente Ambiental: Aire/Ruido</b>		
<b>Fase</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas de Mitigación Específicas</b>
<b>CONSTRUCCION</b>	<b>Afectación de la calidad del aire por partículas suspendidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circular los equipos, camiones y otros vehículos dentro del sitio de trabajo donde se estará adecuando el terreno en velocidades moderadas o bajas.</li> <li>• Mantener la humedad dentro de los sitios en donde se estará construyendo la planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de aguas, estación de bombeo, redes de distribución, líneas de conducción y aducción, para esta actividad se deberá utilizar camiones tipo cisterna con mangueras u otro similar, esta actividad se deberá realizar especialmente sobre las áreas en donde se circule sobre suelos desnudos.</li> <li>• Velar que se ubiquen lugares adecuados para el almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción</li> <li>• Se utilizarán lonas sobre los camiones de carga de tierra y material pétreo para evitar la propagación de polvo por causa del viento.</li> <li>• Donde se acumule material dentro del área de trabajo, los mismos deberán ser cubiertos, para evitar la dispersión de partículas.</li> <li>• Dotar a los trabajadores de mascarillas con capacidad de filtrar el polvo y lentes de seguridad, en cumplimiento de las normas de salud ocupacional y seguridad industrial.</li> <li>• Realizar monitoreo de calidad de aire durante la fase de construcción.</li> </ul>
	<b>Afectación de la calidad del aire por emisión de gases</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar el plan de mantenimiento preventivo y correctivo para cada equipo, vehículo y/o maquinaria que se utilice en el proyecto.</li> <li>• Apagar el motor de la maquinaria y equipo pesado cuando no esté en uso.</li> <li>• Mantener en buen estado el equipo utilizado para trabajos menores (compresores, compactadores, generadores eléctricos).</li> <li>• No se incinerarán desperdicios en el sitio.</li> </ul>

CONSTRUCCION	Aumento de los niveles de ruido y vibración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siempre que se pueda, los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.</li> <li>• En sitios donde haya viviendas, entre las ocho de la noche (8:00 p.m.) y las seis de la mañana (6:00 a.m.), no se podrán ejecutar trabajos que generen ruidos mayores de 60 dB.</li> <li>• Establecer un programa de mantenimiento y sincronización preventiva para todos los vehículos, antes del inicio y periódicamente durante la obra.</li> <li>• Realizar monitoreo de ruido ambiental durante la construcción.</li> <li>• Controlar los niveles de ruido y mantenerlos dentro de los patrones establecidos.</li> <li>• Evitar mantener los motores de la maquinaria y el equipo pesado que se estarán utilizando para la construcción, encendidos durante los periodos de descanso.</li> <li>• Dotar de tapones de oídos a los trabajadores para minimizar los niveles de ruidos nocivos.</li> </ul>
--------------	---	--

Componente Ambiental: Suelo		
Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas



<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>Contaminación del suelo por generación de desechos sólidos y líquidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los desechos generados serán dispuestos en bolsas plásticas y almacenadas en tanques con tapas, para evitar que los animales se acerquen al proyecto en busca de alimentos.</li> <li>• Colocar tanques de 55 gls. con tapa en cada área de trabajo, en cantidades suficientes y en lugares accesibles para los colaboradores.</li> <li>• El desecho o material sobrante que no va a ser utilizado deberá ser trasladado al sitio de acopio para luego ser trasladado al vertedero municipal o botadero autorizado, por lo menos dos veces por semana.</li> <li>• Identificar claramente los recipientes que serán utilizados para desechos sólidos y desechos provenientes de hidrocarburos.</li> <li>• Gestionar los permisos necesarios ante las autoridades locales para la disposición final los desechos sólidos.</li> <li>• Capacitar al personal en el manejo de desechos orgánicos.</li> <li>• Vigilar que no sean vertidas aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo, de modo que puedan escurrir y llegar al cuerpo de agua.</li> <li>• Supervisar que no sean vertidas aguas negras ni arrojar residuos sólidos al cuerpo de agua y suelo.</li> </ul>
	<b>Compactación del suelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la compactación de suelos aledaños al sitio de obras.</li> <li>• Remover la vegetación requerida y delimitada, particularmente a lo largo del trayecto en servidumbres hídricas o en zonas próximas a la ribera del río o quebradas.</li> <li>• Restaurar los sitios o áreas que han sido intervenidos temporalmente (Recuperación del suelo, siembra de grama y/o árboles y regeneración natural).</li> </ul>

<b>Componente Ambiental: Suelo y Agua</b>		
<b>Fase</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas de Mitigación Específicas</b>

<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>Contaminación del suelo por derrame de combustible</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer un programa de control permanente de mantenimiento del equipo rodante, maquinaria y equipo pesado que sean utilizados, de modo que no se produzcan fugas o pérdidas de combustible o lubricantes.</li> <li>• Se deberá contar con dispositivos para la recolección inmediata de los mismos, tales como: paños de absorción, arena, aserrín u otros mecanismos similares.</li> <li>• Capacitar al personal en el manejo adecuado de hidrocarburos y sus desechos.</li> <li>• En caso de producirse derrames accidentales sobre el suelo, en función a su magnitud, se removerán de inmediato los suelos afectados y serán depositados en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes.</li> <li>• Presentar evidencias de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los desechos peligrosos y contaminantes a través de un gestor autorizado.</li> <li>• Contar con un Plan de Contingencia, en caso de presentarse un derrame de hidrocarburos.</li> <li>• Cumplir con la Resolución N°DM 0427-2021 del 11 de agosto de 2021. Por la cual se establece el Procedimiento para Comunicar la Ocurrencia de Incidentes y/o accidentes.</li> </ul>
	<b>Erosión y Aumento de la sedimentación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acumular y conservar la capa de suelo orgánico que será removido para utilizarla posteriormente. Evitar que la misma sea acumulada cerca de drenajes pluviales y superficiales.</li> <li>• Colocar trampas de retención o estructuras que faciliten la retención del suelo en el sitio donde se instalará la galería de infiltración y la estación de bombeo de agua cruda, para evitar el riesgo de arrastre de suelo, así como de otros objetos sólidos hacia el cauce del cuerpo de agua.</li> <li>• En caso de que se observe en el sitio donde se estará instalando la galería de infiltración y la estación de bombeo de agua cruda la aparición de surcos, en donde el arrastre de material del suelo presente mayores magnitudes, el contratista deberá colocar un tipo de cobertura (sacos de arena, pacas, construcción de barreras, etc.), que funja como barreras temporales evitando o disminuyendo la erosión de los suelos desnudos.</li> <li>• Realizar revegetación de las áreas y mantener el bosque de galería del cuerpo de agua.</li> <li>• Realizar Plan de control de erosión.</li> </ul>
<b>Componente Ambiental: Agua</b>		
<b>Fase</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas de Mitigación Específicas</b>

CONSTRUCCIÓN	Alteración de la calidad del agua superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tramitar los permisos de obra en cauce para los trabajos en el Río Lagarto y donde sea requerido dentro del área de influencia directa del proyecto.</li> <li>• Se mantendrá especial cuidado en evitar el vertido de cualquier resto de hormigón en el cauce de la Fuente hídrica y bordes del cauce.</li> <li>• Se establecerá un programa de control permanente de mantenimiento de equipos, el cual debe garantizar la operación de los equipos de manera eficiente y sin ningún tipo de fugas, que provoquen contaminación a las aguas.</li> <li>• Se aplicarán un plan de seguimiento y vigilancia tales como: inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del agua durante la etapa de construcción.</li> <li>• Se mantendrán barreras de retención de sedimentos donde lo amerite.</li> <li>• Desarrollar capacitaciones informativas dirigidas al personal del proyecto.</li> <li>• Solo serán intervenidas las áreas estrictamente requeridas para la ejecución de la obra.</li> <li>• No se almacenará material de limpiezas o de construcción cerca a el cauce del cuerpo de agua.</li> <li>• Mantenimiento del drenaje pluvial en buenas condiciones y libre de desechos.</li> <li>• Proveer de trampas a los drenajes pluviales que por su ubicación puedan recoger aguas que arrastren contaminantes.</li> <li>• Realizar monitoreo de la calidad de agua al Río Lagarto y fuentes hídricas dentro del área de impacto directo del proyecto.</li> <li>• Vigilar que no sean vertidas aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo, de modo que puedan escurrir por los drenajes pluviales y llegar a ríos.</li> <li>• Supervisar que no sean vertidas aguas negras ni arrojar residuos sólidos a los drenajes pluviales y superficiales.</li> <li>• Los desechos producto de la limpieza deben ubicarse en áreas establecidas para mantener el orden y limpieza en el área del proyecto y fuera de drenajes pluviales.</li> </ul>
--------------	---	--

CONSTRUCCIÓN	<b>Contaminación del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No permitir el vertimiento de basura, o cualquier otro tipo de desecho (troncos, maderas, hierba, etc.) que pueda represar las aguas de esorrentía.</li> <li>• No depositar los restos vegetales en sitios donde se obstruyan cauces de agua y que finalmente puedan ser arrastrados.</li> <li>• Instalar sanitarios portátiles para recoger las excretas humanas, lejos del cuerpo de agua y así evitar que se contaminen las aguas y suelos.</li> <li>• No verter aguas contaminadas con cemento u otras sustancias, de modo que se evite el escurrimiento hasta el río o cuerpos de agua dentro del área de impacto directo del proyecto.</li> <li>• No verter, ni arrojar residuos sólidos al cuerpo de agua.</li> <li>• Evitar que ocurran pérdidas de combustible o lubricantes o de otro tipo de sustancias tóxicas en el suelo, que puedan filtrarse a las aguas.</li> <li>• Remover cualquier derrame de combustible o hidrocarburo inmediatamente y disponerlo en sitios adecuados.</li> <li>• Contar con kit contra derrame.</li> <li>• Evitar la acumulación de basura o desechos tóxicos que, al contacto con el agua, pueda contaminarla, y ésta a su vez, al filtrarse en profundidad, contaminen las aguas subterráneas.</li> </ul>
--------------	---	--

Componente Ambiental: Flora		
Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCIÓN	Pérdida de la cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de iniciar el proyecto, se deberá hacer efectivo el pago en concepto de indemnización ecológica, por corte de gramíneas y árboles estrictamente requeridos según lo establecido en la Resolución No. AG-0235-2003.</li> <li>• Obtener Permiso de tala o poda de los árboles/arbustos según lo indicado en la Resolución N°AG-0107-2005 del 17 de febrero de 2005.</li> <li>• Realizar solamente la tala de las especies estrictamente necesarias. Los límites del área de influencia directa (AID) o el área a afectar estarán claramente demarcados con estacas, cintas o banderillas.</li> <li>• Solicitar el permiso de tala y poda de los árboles que se ubican dentro del área del proyecto, ante el Ministerio de Ambiente, antes de iniciar la actividad, cumpliendo con requerimientos establecidos para este fin.</li> <li>• Realizar la tala de las especies con equipo autorizado por el Ministerio de Ambiente.</li> <li>• Evitar acumular la biomasa vegetal en sitios no autorizados.</li> <li>• Realizar la disposición final los desechos de biomasa vegetal talada durante el desmonte y limpieza en un vertedero autorizado.</li> <li>• No permitir a los colaboradores la extracción de ninguna especie existente ya sea para la venta o uso personal.</li> <li>• Elaborar e implementar Plan de Reforestación para todo el proyecto. De requerirse la tala de árboles para el desarrollo del proyecto.</li> </ul>

#### Componente Ambiental: Fauna

Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCION	<b>Perturbación a la fauna acuática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No permitir el vertimiento de basura, o cualquier otro tipo de desecho (troncos, maderas, hierba, etc.) que pueda represar las aguas de escorrentía.</li> <li>• No verter aguas contaminadas con cemento u otras sustancias, de modo que se evite el escurrimiento hasta el río.</li> <li>• No verter, ni arrojar residuos sólidos al cuerpo de agua.</li> <li>• Evitar que ocurran pérdidas de combustible o lubricantes o de otro tipo de sustancias tóxicas en el suelo, que puedan filtrarse a las aguas.</li> <li>• Implementar el Plan de rescate y reubicación de Fauna.</li> <li>• Reubicación de Fauna Acuática: Traslado o relocalización de las poblaciones en peligro, esta translocación deberá evaluar los siguientes aspectos: la fauna involucrada, tomando en consideración las especies de interés, el estado sanitario de las mismas y su diversidad genética.</li> <li>• Señalización y delimitación de tomas de agua.</li> <li>• Implementación de métodos de conservación y recuperación de suelo, en áreas propensas a la erosión y deslizamientos.</li> </ul>
	<b>Perturbación a la fauna terrestre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar que se cumplan las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente sobre la protección a la fauna silvestre.</li> <li>• Incluir en las charlas de capacitación, temas referentes a la conservación de la fauna y recursos naturales, con la finalidad de concienciar a los colaboradores.</li> <li>• Prohibir a los empleados realizar acciones que afecten la fauna silvestre como perseguir, herir, capturar o matar especies que se encuentren en los campamentos, frentes de trabajo, bancos de préstamo o cualquier área del proyecto.</li> <li>• Presentar e implementar el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.</li> </ul>



	<b>Incremento de la cacería furtiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibir a los trabajadores la práctica de la cacería furtiva.</li> <li>• Colocar letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería.</li> <li>• Implementar un Programa de Educación Ambiental para los trabajadores. Antes de iniciar los trabajos, los trabajadores deberán recibir información acerca de la prohibición de cacería en el proyecto.</li> </ul>
	<b>Pérdida de Hábitat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar afectaciones a los hábitats existentes fuera de la huella del proyecto.</li> </ul>

Componente Ambiental: Social		
Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCIÓN	<b>Generación de olores molestos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el área ordenada y limpia.</li> <li>• Realizar la limpieza periódica de letrinas portátiles.</li> <li>• Evitar mantener acumulación de desechos orgánicos, que puedan producir olores y atraer animales dentro de la obra. Estos residuos deberán ser trasladados al vertedero autorizado.</li> <li>• No se incinerarán desperdicios en el sitio.</li> </ul>
	<b>Afectación a la Salud de los Trabajadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar periódicamente el área de construcción para verificar que no existen recipientes o en su defecto eliminarlos para evitar que puedan acumular líquidos y servir como hospederos de vectores de enfermedades.</li> <li>• Colocar letrinas portátiles en el área de trabajo durante la etapa de construcción y darles mantenimiento periódico.</li> <li>• Dotar a los trabajadores de equipo de seguridad, tales como: botas con punta de acero, ropa de trabajo con mangas largas, chalecos refractivos, gafas, mascarillas, cascos de protección, guantes, arnés de seguridad, etc.</li> <li>• Contar con el Plan de seguridad y salud ocupacional según lo que se establece en el Decreto Ejecutivo N°2 de 15 de febrero de 2008.</li> <li>• Capacitar al personal respecto del uso apropiado de los equipos de protección personal.</li> <li>• Mantener en el sitio de construcción un botiquín completamente equipado.</li> <li>• Mantener en el sitio de trabajo un extintor tipo ABC, para el control de pequeños incendios, que se pudieran producir en el sitio de construcción.</li> </ul>
	<b>Afectación a los moradores del área</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener un horario de trabajo diurno, a fin de evitar incomodar al máximo a los residentes cercanos al sitio del proyecto.</li> <li>• Mantener en todo momento, una buena relación con los residentes más cercanos al proyecto.</li> <li>• Mantener informada a la comunidad de las actividades del proyecto que puedan afectarlos.</li> <li>• Mantener señalizada el área del proyecto.</li> <li>• Humedecer las áreas para evitar el levantamiento de polvo en el área.</li> <li>• Mantener cubierto cualquier material que propicie dispersión al aire.</li> <li>• Mantener las áreas circundantes al proyecto limpias y ordenadas.</li> <li>• Mantener registro de quejas y las medidas implementadas para atenderlas.</li> <li>• Evitar que el área del proyecto sea generadora de vectores que puedan afectar la salud de los residentes adyacentes al proyecto (Realizar fumigaciones y mantener registro de la ejecución de estas).</li> </ul>

	<b>Afectación al tráfico vehicular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar señales de seguridad colectivas a lo largo del proyecto en la etapa de construcción (conos, letreros de advertencia sobre movimiento de equipo y maquinaria en el lugar).</li> <li>Se regulará la velocidad máxima dentro del área del proyecto (30 km/h).</li> <li></li> <li>Se colocarán señales informativas y preventivas de seguridad para identificación de los trabajos que se están realizando para los transeúntes y usuarios de la Vía.</li> <li>Se colocarán señalizaciones de advertencia para prevenir accidentes.</li> <li>Colocar personal (banderilleros), para controlar el paso de vehículos durante la construcción de la obra, entradas y salidas de camiones y trabajos en el área de servidumbre.</li> </ul>
<b>Componente Ambiental: Económico</b>		
<b>Fase</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas de Mitigación Específicas</b>
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>Generación de empleo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la contratación de mano de obra local, hasta donde sea posible, cumpliendo con los requisitos de reclutamiento y con las políticas generales sobre trabajo y condiciones laborales.</li> </ul>

### Componente Ambiental: Paisaje

Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCIÓN	Cambio en el paisaje natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permitir la regeneración natural y en el caso en que sea necesario realizar tareas de revegetación o arborización con especies nativas.</li> <li>Remover todos los materiales e instalaciones temporales una vez finalizada la etapa de construcción.</li> </ul>

### Componente Ambiental: Cultural

Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCIÓN	Alteración del patrimonio Arqueológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar capacitaciones a los trabajadores sobre el manejo de yacimientos arqueológicos en caso de ser encontrado, antes de iniciar la actividad de movimiento de tierra.</li> <li>Reportar de inmediato al Ministerio de Cultura el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.</li> <li>Contratación de un arqueólogo o antropólogo debidamente registrado, cuando el caso lo amerite (en caso de darse un hallazgo arqueológico), para realizar las medidas de mitigación correspondiente (Monitoreo, prospección, rescate arqueológico).</li> <li>Realizar propuesta metodológica que tendrá que presentar a la DNPC-MiCultura para solicitar el permiso correspondiente encaminado a caracterizar/rescatar el punto de hallazgo, monitorear los movimientos de tierra, documentar/rescatar hallazgos fortuitos adicionales.</li> <li>Una vez culminado el proceso de campo y análisis, deberá entregarse a la DNPC-MiCultura el informe correspondiente, así como también los materiales arqueológicos debidamente embalados e identificados.</li> </ul>

**Tabla N°60. Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto-Etapa de Operación**

Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
OPERACIÓN	<b>Afectación a la calidad del aire por las emisiones de gases de combustión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar mantenimientos preventivos a los vehículos.</li> <li>Realizar mantenimiento a la Planta eléctrica, cuando sea requerido.</li> <li>Realizar monitoreos anuales de emisiones de los vehículos atendiendo lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°38 de junio de 2009.</li> <li>Realizar monitoreo de misiones de fuentes fijas no significativas atendiendo lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°5 de 2009.</li> </ul>
	<b>Contaminación de Suelo por la generación de desechos sólidos y líquidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los desechos generados serán dispuestos en bolsas plásticas y almacenadas en tanques con tapas, para evitar que los animales se acerquen en busca de alimentos.</li> <li>Registro de la recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los desechos sólidos generados.</li> </ul>
	<b>Contaminación de Suelo y agua por Derrame de combustible y Sustancias Químicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deberá cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 2 del 14 de enero de 2009 “ por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos”.</li> <li>Mantener kit contra derrames.</li> <li>Mantener envases de hidrocarburos, aceites u otros según las disposiciones establecidas en la Ley 6 de enero de 2009.</li> <li>El área de almacenaje deberá contar con información de seguridad de los materiales (MSDS), los materiales serán dispuestos de acuerdo a lo indicado en dichas hojas de seguridad.</li> <li>El área de almacenaje deberá contar con tina de contención en caso de ocurrir derrames.</li> <li>Registro de la recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los desechos sólidos peligrosos generados.</li> <li>Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación Atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.</li> </ul>
	<b>Uso del Recurso Natural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019. Tecnología de los alimentos, agua potable, definiciones y requisitos generales.</li> <li>Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT – 47-2000. Agua. Uso y disposición final de lodos.</li> <li>Cumplir con lo establecido con la Ley 35 del 22 de septiembre de 1966. Ley de Aguas, Concesiones y permisos de Agua.</li> </ul>

	<b>Contaminación de agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener las área ordenada y limpia.</li> <li>• Evitar mantener acumulación de desechos orgánicos, que puedan producir olores y atraer animales.</li> <li>• Realizar la correcta disposición de los desechos que se generen en esta etapa.</li> <li>• Registro de la recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los desechos sólidos generados.</li> <li>• Se deberán revegetar y estabilizar las áreas afectadas durante la etapa de construcción y mantenimiento del proyecto para que no se generen procesos erosivos ni de sedimentación, ni se produzcan partículas.</li> </ul>
	<b>Afectación a la salud de los trabajadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez en operación, se desarrollará e implementará un Plan de prevención y Gestión de riesgos profesionales en cumplimiento con el Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de seguridad e higiene en el Trabajo, según la Resolución N°45588 – 2011 – J.D. Caja de Seguro Social; se deberá incluir todo lo relativo a medidas de bioseguridad respecto al COVID-19, atendiendo las regulaciones vigentes al inicio de su operación.</li> </ul>



---

## 10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas

El Promotor del proyecto (Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales), representado por el Contratista de Construcción (Consortio Palmas Bellas) serán responsables por el cumplimiento de las medidas de mitigación detalladas en este Capítulo. La implementación de las medidas será responsabilidad del Contratista, de acuerdo con lo estipulado en las especificaciones del contrato de la obra.

El Contratista deberá cumplir con las disposiciones establecidas en el presente EsIA y cualquier otro requisito estipulado en la normativa nacional vigente.

## 10.3 Monitoreo

El monitoreo ambiental recomendado es responsabilidad de la empresa Contratista y el Promotor del proyecto y corresponde a variables específicas que el equipo consultor considera importantes para el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

El objetivo del monitoreo es realizar la evaluación periódica, integrada y permanente de las variables ambientales consideradas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). Diariamente el gestor ambiental, evaluará la eficiencia de la ejecución y operación de estas medidas. Estas evaluaciones incluirán a todos los subcontratistas que ejecuten actividades constructivas en la obra y serán la base para la aplicación de acciones correctivas en el caso de detectarse hallazgos.

El Promotor y Contratista del proyecto deberá asignar a una persona encargada de supervisar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas y presentar los informes correspondientes.

- Monitoreo de las Relaciones con la comunidad.
- Monitoreos de la Capacitación impartida.
- Monitoreo del Ruido ambiental.
- Monitoreo de Calidad de Aire ambiental.
- Monitoreo de la Calidad de Aguas superficiales.
- Control de protección del suelo.
- Control de sedimentación y erosión
- Monitoreo el manejo de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.
- Monitoreo de Salud de los trabajadores.
- Monitoreo de Flora y Fauna

**Tabla N°61. Plan de Monitoreo**

Actividad	Construcción (1000 días ~34 meses)			Operación/Mantenimiento	
	1 año	2 año	3 año	(Primer Año)	Despues del primer año
Monitoreo de las Relaciones con la comunidad.	Diariamente			Diario/Mensual	Anual
Monitoreos de la Capacitación impartida.	Semanalmente			Mensual	Anual
Control de Calidad de Aire y Ruido ambiental.	Diariamente			Anual	Anual
Control de la Calidad de Aguas superficiales	Diariamente			Mensual	Anual
Control de protección del suelo.	Diariamente			Mensual	Anual
Control de sedimentación y erosión.	Diariamente			Cuando aplique	Anual
Monitoreo del manejo de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.	Diariamente			Mensual	Anual
Monitoreo de Salud de los trabajadores.	Diariamente			Mensual	Anual
Monitoreo de Fauna.	Diariamente			Cuando Aplique	Anual
Monitoreo de Flora.	Diariamente			Cuando Aplique	Anual
Prevención y control del riesgo laboral y accidentes de tránsito.	Diariamente			Diariamente	Anual
Prevención y control de derrame de hidrocarburos.	Diariamente			Mensual	Anual

Actividad	Construcción (1000 días ~34 meses)			Operación/Mantenimiento	
	1 año	2 año	3 año	(Primer Año)	Despues del primer año
Monitoreo de calidad de agua superficial	Mediciones semestrales durante la construcción			Mensual	Anual
Monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental.	Mediciones semestrales durante la construcción			Anuales	Anual
Monitoreo de Fuentes fijas no significativas.	No aplica			Anuales	Anual
Monitoreo de fuentes móviles.	Mediciones semestrales durante la construcción			Anuales	Anual
Plan de participación ciudadana.	Diariamente			Cuando aplique	Anual
Plan de riesgos.	Diariamente			Mensual	Anual
Plan de rescate y reubicación de fauna y flora.	En los primeros meses del proyecto (1er semestre)			No Aplica	Anual
Plan de educación ambiental.	Semanalmente			Mensuales	Anual
Plan de Contingencia.	Cuando aplique/monitoreo diario			Cuando aplique	Anual

**Fuente:** Equipo de consultores.

#### 10.4. Cronograma de ejecución

En las Tablas N°59 y N°60, se indica la fase a la que se debe dar la aplicación de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el Plan de Manejo Ambiental. El Contratista realizará la construcción del proyecto por un periodo aproximado de 34 meses y se encargará la de la operación del sistema por 12 meses. Una vez la obra tenga la aprobación final, la operación del Sistema de Abastecimiento de Agua será por el Promotor del Proyecto El IDAAN.

#### 10.5. Plan de Participación Ciudadana

Si bien nadie duda de la relevancia de los aspectos biofísicos a ser considerados en el análisis ambiental, mayor aún es la importancia y función determinante que desempeñan los agentes sociales, especialmente para conocer sus inquietudes, propuestas de acción y sugerencias para tratar los aspectos que están vinculados con sus actividades económicas y sociales. Se considera la obligatoriedad de contar con la opinión y propuestas de los agentes sociales, incorporándolos en el proceso de ejecución de los estudios de impacto ambiental. La consulta se debe de realizar dirigidas a las personas y organizaciones sociales, buscando en todo momento, la absolución de las consultas e inquietudes que surjan.

##### **Objetivo del Plan de Participación Ciudadana.**

- Recoger e identificar las percepciones de la población con respecto a los potenciales impactos ambientales que podrían producirse en las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto.
- Establecer mecanismos de diálogo y comunicación para eliminar, mitigar y/o compensar los posibles conflictos con los grupos de interés potencialmente afectados directa e indirectamente por las actividades de construcción, operación y cierre del proyecto.

El Plan de participación ciudadana se desarrolló de forma creativa tomando en cuenta tres aspectos fundamentales: coordinación, control y representatividad. La coordinación se desarrolló a través de la consultora, donde la entidad Promotora y contratista a menudo gestionó con ella objetivos y misiones para representar diferentes acciones sobre el medio ciudadano.

Para el desarrollo del plan, el equipo consultor se apoyó en la utilización de las siguientes herramientas:

- Visita domiciliaria a las viviendas de las comunidades ofreciéndoles una descripción de las características principales del proyecto.
- Aplicación de encuesta
- Entrevista a autoridades.

**Tabla N°62. Plan de Participación Ciudadana**

FECHA	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RECURSO HUMANO
20-09-2022 03/10/2022	Explicación de la actividad a desarrollar por el proyecto	Información directa e individual en cada encuestado y grupos pequeños.	Trabajadora Social
20-09-2022 03/10/2022	Aplicación de encuesta a moradores y autoridades o líderes comunitarios.	Encuestas y entrevista dirigidas	Trabajadora Social

**Fuente:** Trabajo de campo realizado los días 20 de septiembre y 03 de octubre de 2022.

#### 10.6. Plan de Prevención de riesgos

El Plan de Prevención de Riesgos, se ha estructurado de forma que se presenta como primer punto los objetivos que se buscan, seguidos de la identificación de los riesgos y las medidas a implementar frente a los mismos durante la fase de construcción del Proyecto.

##### Objetivos

- Establecer medidas preventivas que permitan minimizar la probabilidad de ocurrencia de un evento durante las diversas etapas de desarrollo de un proyecto. Cumplir con los requisitos legales relativos a la seguridad y salud ocupacional vigente en la República de Panamá.
- Proteger la salud de las personas y la calidad del ambiente en general. Establecer controles sobre los peligros identificados.
- Prevenir la ocurrencia de accidentes y riesgos de tipo ambiental.

##### Alcance

El alcance de este plan corresponde a las actividades descritas en el proyecto. Entre las actividades a ejecutar se pueden mencionar las siguientes:

- Limpieza y desarraigue.
- Movimiento de tierra (Excavaciones).

- Construcción de tanques de almacenamiento de agua, planta potabilizadora, estaciones de bombeo y galería de infiltración, red de distribución de agua, tuberías de conducción e impulsión.
- Construcción de vías de acceso a tanques, a planta potabilizadora y estación de bombeo de agua cruda y galería de infiltración.
- Limpieza final

### **Metodología**

El método considerado para la evaluación de riesgos consiste inicialmente en la identificación de la fuente del riesgo, seguidamente se determina el probable receptor del riesgo para luego estimar su dimensión (calculado en base a la probabilidad de que ocurra, el grado de exposición y las consecuencias del riesgo).

### **Peligros y riesgos asociados a la actividad.**

Una vez analizadas todas las actividades que involucran el proyecto en estudio y el entorno de área, podemos enlistar los peligros y sus riesgos asociados a las actividades del proyecto. En la Tabla N°63 se presentan los riesgos asociados a las actividades que se ejecutan.



**Tabla N°63. Actividades y Riesgos asociados.**

NATURALEZA DEL AGENTE	RIESGO IDENTIFICADO	DESCRIPCIÓN
Físicos	Incendio	La ejecución de trabajos de soldadura, la utilización de hidrocarburos (aceites, lubricantes y combustibles de los generadores portátiles) en el sitio y el empleo de equipos que generen calor son algunos de los factores precursores del riesgo de incendio.
	Inundación	Este riesgo producto de las fuertes y constantes precipitaciones que provocan el aumento el caudal del río afectando estructuras y poniendo en riesgo a los trabajadores del sitio afectado
	Sísmico	Este riesgo se presenta cuando, por efecto de la ocurrencia de un sismo o terremoto, se afectan infraestructuras temporales o en construcción, poniendo en riesgo a los trabajadores del sitio afectado.
	Deslizamiento	Este riesgo se identifica en sitios donde el terreno con pendientes inestables, en el proyecto se asocia a los trabajos de movimiento de tierra.
	Atropello	Este tipo de riesgo se da por la operación de equipos con partes móviles o el mal uso de máquinas y/o herramientas y las operaciones de apoyo tales como los vehículos de transporte de materiales e insumos.
	Ahogamiento	Este riesgo está asociado a la realización de actividades al río y cuando el personal no utiliza dispositivos adecuados para mantenerse a flote.
	Uso de equipo mecánico	Este tipo de riesgo se enfoca en los diversos equipos que se utilizarán durante las distintas etapas del Proyecto y la posibilidad de ocasionar cortaduras y magulladuras; se incluye igualmente la operación de equipos con partes móviles o el mal uso de máquinas y/o herramientas y las operaciones de apoyo tales como los vehículos de transporte de materiales e insumos.

NATURALEZA DEL AGENTE	RIESGO IDENTIFICADO	DESCRIPCIÓN
Químicos	Exposición de Productos químicos	La exposición directa al cemento puede provocar silicosis, una enfermedad respiratoria, causada en este caso por la inhalación del polvo de sílice (presente en los agregados para el concreto u hormigón).
	Derrames	Este tipo de riesgo contempla la posibilidad de vertimiento accidental de insumos y materias primas líquidas e hidrocarburos, ya sea sobre el suelo o en el río.
Biológicos	Mordedura y/o picaduras de animales e insectos	Los riesgos asociados a este grupo implican la mordedura de serpientes y de otros animales, así como de picaduras de insectos, incluyendo mosquitos, chitras y garrapatas.
	Contacto con vegetación venenosa, urticante y/o alergógena	Este riesgo podría presentarse en las zonas cubiertas con vegetación, donde al momento de realizar el desmonte de estos el personal que entre en contacto con ciertas especies de plantas podría presentar algún tipo de afectación
Físico, químico y biológico	Accidentes Laborales	Las actividades de las obras de construcción conllevan la posibilidad de caer de distintos niveles, del mismo nivel, cortaduras, golpes, electrocución, intoxicación, quemadura, muerte, entre otros; por las condiciones de trabajo, el uso de herramientas y equipos, calor, estrés u otros factores que pueden desencadenar lo que agrupamos bajo un accidente laboral.

**Fuente:** Equipo de Consultores.

### Plan estratégico para la prevención

Para la prevención de los riesgos identificados se presenta un plan estratégico, basado en las siguientes líneas estratégicas:

- ❖ Identificación de los peligros asociados a las actividades contempladas en el pliego de cargos del proyecto.
- ❖ Evaluación de los riesgos.
- ❖ La comunicación de los peligros y riesgos a todos los actores, considerando su exposición.

- ❖ La capacitación formal e informal del personal.
- ❖ Monitoreo de parámetros ocupacionales.
- ❖ Seguimiento y fiscalización de la implementación de las medidas de prevención.

La estructura organizacional del plan de prevención de riesgos estará organizada en tres niveles siendo los mismos los siguientes:

- Nivel Consultivo: Comité de Seguridad e Higiene como organismo consultivo entre las partes; es decir, trabajadores y empleadores. En este nivel se debe revisar periódicamente la matriz de evaluación de riesgos y la efectividad de las medidas. De ser necesario para la evaluación, se incorporará la participación de un especialista en el tema de seguridad, salud ocupacional y ambiente. También se evaluará las situaciones que estén afectando la implementación y operatividad del plan de prevención.
- Nivel Gerencial: Este nivel lo conforman los empleadores y serán los encargados de definir la política en materia de prevención de riesgos de la empresa, asignar el presupuesto, establecer y brindar las condiciones administrativas a través de las herramientas de gestión para minimizar los riesgos y controlar los peligros, entre otros.
- Nivel Fiscalizador: Brigada de seguridad, higiene y ambiente para dar seguimiento y garantizar en el campo, la ejecución de las medidas. Esta estará conformada por el supervisor y los encargados de la gestión ambiental, seguridad y salud ocupacional de la empresa y reportará al nivel gerencial.
- Nivel Ejecutor: Todos los trabajadores, incluyendo de ser el caso a los empleadores, de acuerdo con la naturaleza de la medida.

### **Inspecciones**

Durante el desarrollo de las actividades del proyecto, se realizarán inspecciones periódicas (diaria o semanalmente, de acuerdo con la medida) cuyo fin son:

- Verificar el cumplimiento de las medidas de prevención que se señalan en este plan.
- Eliminación de una situación de peligro, de ser factible.
- Minimizar los riesgos.

La brigada mensualmente aplicará un protocolo de inspección basado en las medidas establecidas en el plan, posterior a la implementación del protocolo, se revisará el grado de

cumplimiento y de haber incumplimientos se discutirá a lo interno la causa –raíz de la situación y de acuerdo a los resultados obtenidos se aplicarán los correctivos necesarios, mismos que se evaluarán para determinar si es necesario o no la implementación de alguna herramienta de gestión ambiental establecida por las autoridades competentes, Ministerio de Ambiente o Caja de Seguro Social (CSS). Aunado se realizará un reporte al nivel gerencial. Se contará con un programa de inspección y se documentarán las mismas.

### **Programas de comunicación de riesgos**

Se debe comunicar a los trabajadores los peligros y riesgos a los que se encuentran expuestos e identificarlos. La comunicación se realizará al inicio durante la inducción de personal contratado y mediante jornadas anuales; las áreas donde se identifiquen peligros deben ser rotuladas para advertir de los mismos.

La información marco que se desarrollará en el programa de comunicación estarán basadas en lo siguiente:

- Peligros y riesgos
- Las hojas de seguridad de los productos utilizados.
- Las etiquetas, todo debe estar rotulado en español
- Señales.
- Medidas de prevención. Es importante que el capataz señale dentro de las instrucciones los peligros y riesgos y las medidas de cómo prevenirlos.

### **Medidas preventivas generales**

En la Tabla N°64, se presentan las medidas de prevención asociadas a los diferentes riesgos, que deben ser aplicadas por los trabajadores de acuerdo con el grado de responsabilidad y a las funciones que realizan.

**Tabla N°64. Plan de Prevención de Riesgos.**

<b>Medidas de Preventivas - Incendio</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenar por separado los tanques de oxígeno y acetileno que se utilicen para trabajos de soldadura.</li> <li>• Previo a realizar trabajos de soldadura se debe verificar que no existan, próximos al sitio, materiales combustibles.</li> <li>• Se debe contar con un extintor portátil en los sitios de trabajo.</li> <li>• Evitar la acumulación de material combustible, innecesariamente, en las zonas de trabajo.</li> <li>• Vigilar que las actividades que puedan generar calor o chispas se realicen a una distancia prudencial de materiales combustibles.</li> <li>• Capacitar al personal en temas sobre la prevención y control de incendio Prohibir fumar en los sitios de trabajo.</li> <li>• Proveer extintores tipo ABC en los vehículos o maquinarias.</li> <li>• Tener señalizado las rutas de evacuación con su punto de reunión.</li> </ul>
<b>Medidas de Preventivas - Inundación/sismo/deslizamiento</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No interrumpir el flujo de las aguas.</li> <li>• Mantener un Plan de Evacuación.</li> <li>• Identificar las zonas susceptibles a inundaciones o inestabilidad y establecer las zonas de seguridad.</li> <li>• Requerir para trabajos en ambientes acuáticos que el personal sepa nadar, y según el tipo de actividad, el uso de chaleco salvavidas.</li> <li>• En caso de obstrucción, remover el elemento que obstaculice el libre flujo de las aguas.</li> <li>• No reducir las dimensiones requeridas para la sección del cauce.</li> <li>• Estar alerta a los niveles de los ríos.</li> <li>• Revisar el estado de los taludes, la formación de cárcavas u otra evidencia de inestabilidad.</li> <li>• Mantener operativos los drenajes en las áreas con pendientes para la conducción controlada de las aguas a sitios específicos.</li> <li>• En caso de sismo alejarse de objetos eléctrico o que puedan caerse. Comunicar a los trabajadores las áreas propensas a inundación próximas al área de proyecto.</li> <li>• Disponer de botiquín de primeros auxilios</li> <li>• Contar permanentemente con un vehículo en el sitio de trabajo que pueda transportar un trabajador hacia sitio de atención medica en caso de urgencia.</li> </ul>

### Medidas de Preventivas - Accidentes Laborales/atropello/ahogamiento

- Protegerse durante eventos de lluvia fuerte dentro del campamento que se habilite para el proyecto.
- Suspender labores durante lluvias fuertes o tormentas.
- Requerir para trabajos en ambientes acuáticos que el personal sepa nadar, y según el tipo de actividad, el uso de chaleco salvavidas.
- Solicitar al personal caminar con precaución y evitar pendientes o terrenos resbalosos (tierra suelta, grava, etc.).
- Exigir el uso del calzado adecuado.
- Utilizar redes y mallas que prevengan el deslizamiento de material. Delimitación de zonas de seguridad respecto a la circulación de maquinarias y vehículos.
- No sobrepasar en el sitio de la construcción y con los vehículos de carga interna (durante la operación) velocidades de 30 km/hr.
- Utilizar conos y señales luminosas en zonas de peligros.
- Contratación de personal calificado para la realización de trabajos eléctricos. Definición y divulgación de procedimientos claros para la ejecución de trabajos eléctricos de acuerdo a los lineamientos de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos.
- Empleo de extensiones eléctricas alimentadas de circuitos protegidos por interruptores automáticos (breakers) con protección de falla a tierra (GFCI) o de tomacorrientes con GFCI's.
- Uso de arnés para trabajos en alturas y su anclaje a sitios seguros.
- Instalación de barandales de protección.
- Identificación apropiada de las capacidades de los equipos de levantamiento de carga. Inspecciones periódicas de las condiciones de los arneses, andamios, escaleras, eslingas, zunchos y barandales; empleo de redes protectoras; y etiquetado y descarte adecuado de equipos defectuosos.
- Prohibir subir a realizar trabajos en alturas con equipo y útiles en las manos. Delimitación de zonas de seguridad.
- Tener a disposición del personal, y en las áreas de trabajo, las hojas de seguridad (MSDS), en idioma español, respecto a las precauciones a tomar para el manejo de sustancias químicas.
- Capacitar al personal en cuanto al manejo apropiado de las sustancias químicas que utilicen y el equipo de protección personal que se deba utilizar.
- Dotar al personal del equipo de protección personal requerido para el manejo de las sustancias químicas según se especifique en las MSDS.
- Contar en los sitios de trabajo con los equipos, materiales e insumos mínimos requeridos para atender situaciones de emergencia con sustancias químicas según lo señalado en las MSDS respectivas.
- Contar en los sitios de trabajo con botellas para el lavado de los ojos y agua para situaciones que requieran enjuague o lavado de seguridad.
- Garantizar que los trabajos de soldadura puntuales se realicen en lugares bien ventilados. Antes de comenzar el trabajo, comprobar que los equipos eléctricos y el instrumental, se encuentran en perfectas condiciones de uso.
- Utilizar gafas, guantes, botas y mandil impermeable.
- Disponer de botiquín de primeros auxilios



### Medidas de Preventivas - Derrames

- Todo material combustible debe permanecer retirado de las fuentes hídricas.
- Brindar un adecuado mantenimiento al equipo utilizado en el suministro y abastecimiento de combustible y lubricantes para evitar fugas innecesarias.
- En lo posible, evitar hacer el mantenimiento de vehículos y maquinaria dentro del área del proyecto. En los casos en que sea estrictamente necesario, se deben tomar en cuenta todas las medidas preventivas para evitar y/o contener derrames (uso de bandejas de contención y paños absorbentes, entre otros).
- Almacenar los productos químicos en tinas de contención.
- Prohibir la práctica de almacenar sustancias químicas líquidas en recipientes fuera de las tinas y a la intemperie.
- Utilizar dispositivos para ayudar al trasiego seguro del combustible como embudos u otros.

### Medidas de Preventivas - Mordedura y/o picaduras de animales e insectos/ Contacto con vegetación venenosa, urticante y/o alergógena

- Conocer la presencia en la zona de animales peligrosos y de los riesgos de su ataque.
- Revisar las áreas de trabajo para determinar la presencia de animales y hongos, que puedan ser un peligro.
- Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a animales e insectos.
- Prohibir al personal molestar innecesariamente a la fauna silvestre del área. Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes.
- Prohibir al personal tocar o recolectar la vegetación en las zonas de trabajo. Proveer de guantes para aquellas actividades donde sea inevitable entrar en contacto directo con vegetación.
- No utilizar perfumes o sustancias con olor que atraigan a los insectos.
- No acumular desechos en el proyecto ni poner alimentos a los animales.

**Fuente:** Equipo de Consultores.

A continuación, se enlistan medidas preventivas generales que todo proyecto debe contemplar, es decir que son transversales en el desarrollo de sus diversas etapas:

- Cumplir con el libro II Riesgos Profesionales del Código de Trabajo.
- Mantener las áreas señalizadas indicando y limpias.
- Contar con un compendio de las hojas de seguridad en español en el área de ejecución del proyecto, para su consulta permanente.
- Disponer los residuos o desechos lejos de los cuerpos de agua.
- Contar con extintores en los frentes de trabajo, almacén y en los equipos.
- Brindar un área para la higiene del trabajador, la cual deberá estar dotada de sanitarios portátiles (etapa de construcción).
- Realizar el monitoreo de los parámetros ambientales y ocupacionales.
- Cumplir con las Normas de seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá y las de salud ocupacional y ambiental que cuente el MINSA.

- Contar con un botiquín de primeros auxilios, se puede tomar de referencia el contenido mínimo establecido por la CSS para el sector de construcción.
- Contar con procedimientos escritos de trabajo seguro, principalmente, para trabajo en altura, limpieza de las áreas, tala, entre otros.

### **Capacitación de personal**

El personal que laborará en el proyecto debe ser capacitado en temas de seguridad, higiene y salud ocupacional de acuerdo con los riesgos a los cuales éste expuesto, en los temas señalados en las medidas.

Los supervisores y los capataces se deben capacitar en: interpretación de la hoja de seguridad, uso de extintores, primeros auxilios, manejo de químicos, normas de seguridad y ambiente, análisis de trabajo seguro, señalización, uso y mantenimiento del equipo de protección personal, entre otras de las capacitaciones que se señalaron como medidas en el plan. La capacitación será dictada por profesionales idóneos en la materia, preferiblemente en el área de proyecto, en lenguaje sencillo y de forma práctica, en los casos que se amerite. La inducción se debe documentar con un resumen de las ponencias o del tema expuesto, firmas de los participantes y del instructor, fechas de las capacitaciones, duración y fotografías

El plan de prevención debe ser revisado anualmente y en caso de darse una contingencia o que se susciten varios incidentes, se evaluarán todos los aspectos del plan relacionados a los mismos. Si se incorpora una actividad nueva o una modificación, no contemplada originalmente en este plan, se deberá hacer una revisión integral o complementar la información necesaria.

### 10.7 Plan de rescate y reubicación de fauna y flora

Un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna se puede definir como las acciones de manejo enfocado al rescate y reubicación de aquellos individuos de especies que requieran protección y manejo especial ya sea por su condición como especie amenazada o por el simple hecho de que queden atrapados durante el desarrollo de las actividades en el área de influencia directa del Proyecto.

El rescate y reubicación de la fauna será ejecutado como una medida de mitigación para disminuir la afectación a los vertebrados silvestres y a la fauna acuática, que pueda ocasionar la alteración de su hábitat debido a la realización del proyecto y así poder garantizar la supervivencia de las poblaciones de estas especies a largo plazo.

Siguiendo con los lineamientos de la resolución AG- 0292 del 2008, presentamos a través de este documento el plan de rescate y reubicación de fauna que se realizará en los predios de impacto directo propuestos por la unidad ejecutora.

#### **Objetivo**

Ejecutar acciones de rescate y reubicación para aquellos individuos de la fauna que requieran protección especial dentro del área de influencia directa del proyecto (antes, durante y después de la fase de tala y/o poda).

#### **Objetivos Específicos**

- Capturar la mayor cantidad posible de especies de vertebrados terrestres de lento desplazamiento o se encuentren en mal estado físico, que pudieran perder sus hábitats o ser perturbados por las actividades de acondicionamiento del terreno antes durante y después de iniciar las etapas del desmonte de la capa vegetal y la mayor cantidad de especies acuáticas que se verán afectadas por las actividades en el área.
- Trasladar los ejemplares capturados a sitios que presentan condiciones físicas y biológicas adecuadas para asegurar su sobrevivencia.
- Prevenir el acceso de animales silvestres al área del proyecto, donde podrían sufrir daños por las actividades de construcción.
- Concienciar al personal que trabajará en el desarrollo del proyecto, en materia de rescate y conservación de fauna silvestre y acuática.
- Evaluar la condición física de cada animal capturado, con el fin de saber si se encuentra en buen estado de salud.

### **Inventario de la fauna existente**

El inventario de la fauna existe, se presenta en el punto 7.2 de este estudio. Es importante señalar que no todos los animales silvestres son sujetos de rescate; especies presentes de fauna muy móvil se alejan (huyen) del área del proyecto hacia zonas cercanas de hábitat similares, tan pronto sienten presencia humana.

Cabe destacar, que las aves no se rescatarán, a no ser que se tratara de individuos anidando, en cuyo caso, es necesario evaluar con cuidado si se reubica el nido o se preserva el árbol hasta que los polluelos completen el emplumado y abandonen el lugar por sí solos.

El rescate y reubicación de fauna está enfocado principalmente a conservar aquellas especies de escasa movilidad que no son capaces de abandonar rápidamente las áreas de impacto de la obra y, por tanto, estarán en peligro tan pronto inicien los trabajos.

### **Lugares de Custodia temporal**

Debido a las características del sitio y la cercanía de los sitios propuestos para la reubicación, se espera que los animales rescatados sean liberados inmediatamente después de su captura. Sin embargo, cerca al proyecto se habilitará un sitio para atender aquellos animales que puedan estar mal heridos como resultado de las actividades que involucra el desarrollo del proyecto.

### **Posibles sitios de reubicación**

Afortunadamente, existen algunas áreas aledañas a los distintos puntos del proyecto, cuyo grado de intervención antropogénica es mínimo y que sirven de refugio para dichas especies. La reubicación de fauna silvestre se podrá realizar en las áreas aledañas al proyecto con el consentimiento formal de sus propietarios y aprobadas por el Ministerio de Ambiente; siempre y cuando estos lugares guarden similitud ecológica con el área de procedencia de los animales, para no causarles presión fisiológica y de conducta que amenace su vida.

### **Metodología y equipo por utilizar**

Para el rescate de fauna se utilizarán trampas Tomahawk para mamíferos medianos y pequeños, sogas de algodón gruesas, cintas adhesivas, bastón manipulador, bastones herpetológicos, bolsas de tela o sacos de henequén, cajas plásticas perforadas, bolsas Ziploc perforadas, guantes de tela, machete, navaja, libreta de anotaciones, marcadores indelebles, linternas frontales y linternas de alta potencia, GPS, cámara fotográfica digital, Laptops y equipos de comunicación (teléfonos celulares). Otros equipos y materiales que serán

utilizados durante el desarrollo de los trabajos incluyen: Estetoscopio, Guantes de caucho, Guantes de cuero, Termómetro digital, Casco de seguridad, Chaleco de seguridad, Cinta de Medir y Pesa.

El plan de rescate se debe ejecutar antes del inicio de la etapa de limpieza y desarraigue de la cubierta vegetal y deberá contar con la inspección previa de un profesional idóneo en la conservación, manejo y rescate de fauna, a fin de establecer el estado y diversidad de las especies, y contar con referencia actualizada antes de los trabajos de rescate. Antes del inicio de las actividades de limpieza o tala, se le brindará una charla informativa a los trabajadores sobre el plan de rescate y reubicación de la fauna que se realiza en el lugar.

Los grupos de vertebrados a ser rescatados comprenden principalmente: (a) mamíferos terrestres y arbóreos, (b) aves incapaces de moverse (c) reptiles, (d) anfibios y (e) peces.

- Captura de mamíferos: Para realizar la captura de los mamíferos terrestres medianos se establecerá un transepto con 30 trampas vivas tipo Tomahawk (n=20; 40 de largo x 14 de alto x 14 de ancho; medidas en centímetros) y Sherman (n=11; 30 de largo x 9 alto x 8 de ancho; medidas en centímetros). Las trampas de cada tipo serán colocadas al menos tres días antes de la actividad de tala. Dichas trampas serán cebadas con mantequilla de maní, plátano, tuna y/o sardina, etc. Cada trampa será revisada en horas de la tarde (17:00) y en la mañana (07:00 a.m.). Los ejemplares capturados serán mantenidos en jaulas hasta el momento de su liberación, la cual se realizará en un área que contigua al proyecto, ya que cuenta con un hábitat adecuado para cada una de las especies.
- Captura de aves: No se prevé la captura de estas. Sin embargo, las aves que por alguna razón no puedan volar o moverse hacia sitios más seguros, serán rescatadas manualmente o con la ayuda de redes. De encontrar nidos con huevos o pichones, serán marcados con una cinta llamativa para evitar su perturbación, en este caso se debe mantener el o los árboles en pie hasta que los padres terminen de criarlos.
- Captura de anfibios y reptiles. Las especies de herpetofauna serán buscadas tanto de día como de noche. Los reptiles y anfibios se localizarán visualmente durante una búsqueda generalizada, en los microhábitats de estas especies, o al detectar los cantos o vocalizaciones emitidos por algún individuo de este grupo. Las ranas, sapos y

lagartijas se capturarán manualmente o con redes y se colocarán en bolsas plásticas (ziplock) con vegetación húmeda en su interior.

### **Plan de Rescate y Reubicación de Flora**

Al igual que para el rescate de fauna, las especies de plantas serán rescatadas antes del inicio de la limpieza y desarraigue de la vegetación. Además, cuando inicie la tala el personal de rescate de flora deberá estar en los sitios donde se derriben los árboles, para tratar de coleccionar aquellas especies arbóreas o epífitas que se encuentren en los troncos o las ramas de los árboles grandes.

#### **Especies a rescatar**

El rescate, recolección y reubicación de la flora se enfoca en especies que según la norma ambiental de Panamá están en peligro de extinción y que su comercialización no está permitida. Información más relevante la podemos encontrar en el apartado 7.1.2, de este estudio de impacto ambiental.

Las especies serán rescatadas, ya sea manualmente o con ayuda de varas de extensión o telescópicas adaptadas a ganchos para coleccionar las plantas que se encuentren en lo alto de los árboles. Las especies determinadas a ser rescatadas serán, principalmente, aquellas que presenten importancia ecológica, económica o que sus poblaciones se encuentren amenazadas.

#### **Metodología**

El Rescate de Flora será realizado por personal especializado que conozca las especies y su manejo (saber su identificación sistemática). Es por ello por lo que se deben seguir las siguientes consideraciones al momento de su recolección, trasplante o reubicación:

- Paralelo a la actividad de tala se realizará la actividad de rescate de flora, para lo cual una vez el árbol talado se ubique en el suelo se coleccionarán las epífitas que estén en él.
- Después de derribado el árbol, y este cuenta con epífitas (bromelias y orquídeas), éstas se deben remover, pero teniendo mucho cuidado en no dañar las raíces.
- Las raíces muertas deben eliminarse cuidadosamente con una herramienta filosa, preferiblemente una podadora.
- Remueva las hojas que estén amarillentas o demasiado suaves, eliminando únicamente lo que pueda separarse con facilidad.



- Se debe cargar agua, y con un atomizador rociar las raíces, antes de desprenderla del huésped. Posteriormente, se pueden colocar en bolsas plásticas y trasladarlas al área donde serán establecidas.
- Se sugiere que la reubicación sea en un ambiente similar al que estaba, y preferiblemente árboles maduros, sanos y establecidos.
- Para el establecimiento, la planta se debe colocar en la misma posición que estaba, incluyendo sus raíces. Para amarrarlas se puede utilizar tiras de las medias de nylon, pues se degradan con el tiempo, las raíces se adhieren y estiran, lo que permite amarrar y sostener las planta sin estropearla o estresarla Después de establecida se debe regar con agua para mantener la humedad, preferiblemente con el atomizador.
- Esta labor de trasplante se recomienda hacerse en horas de la tarde. Ante lo cual se sugiere llevar un registro de los lugares donde se han reubicado las especies.

## 10.8. Plan de Educación ambiental

### Social

La educación ambiental constituye el instrumento básico para generar en los ciudadanos, valores, comportamientos y actitudes que sean acordes con un ambiente equilibrado, propendan a la preservación de los recursos naturales y su utilización sostenible, y mejoren la calidad de vida de la población.

Consideramos que, desde el campo de la Educación Ambiental, es preciso promover proyectos educativos tendientes a la construcción de un saber ambiental en la comunidad que, basado en la revisión y revalorización de las prácticas culturales locales, permita rescatar, reconstruir o proponer modos sustentables de interacción sociedad/naturaleza.

#### **Participantes:**

Los responsables de la instrucción para la ejecución del plan son: el promotor y el contratista del proyecto. El plan va dirigido a receptores de la comunidad y personas relacionadas con la construcción y operación de la obra.

#### **Objetivos generales:**

- Promover la conservación del área, a través de una capacitación dirigida a promover la toma de conciencia.
- Involucrar a todos los actores sociales a través de acciones intersectoriales en educación ambiental.

#### **Resultados cuantitativos y cualitativos:**

- La participación de los moradores
- Efectiva interacción entre ejecutores y moradores.
- Trabajo en grupo para promover procesos de aprendizaje y toma de conciencia.
- Experiencias y conocimientos de los moradores durante el proceso de aprendizaje.

#### **Impactos sociales esperados**

- Involucramiento de la sociedad civil en el mejoramiento de la calidad de vida en su entorno.
- Fortalecimiento de las instituciones y organizaciones locales en materia de gestión ambiental local.
- Relación de los promotores con las comunidades cercanas al proyecto.

**Tabla N°65. Programa de Educación Ambiental**

Objetivo específico	Contenido	Actividades
Formar ciudadanos conscientes de los problemas del ambiente, que posean los conocimientos, actitudes, motivaciones, deseos y aptitudes necesarias para trabajar de manera individual y colectiva en la solución de los problemas actuales y en la prevención de los futuros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Participación comunitaria en la definición, análisis y toma de decisiones.</li> <li>○ Actitud crítica respecto del estilo de desarrollo vigente y de las prácticas y modos de pensar la relación sociedad - naturaleza.</li> <li>○ Participación responsable y comprometida, individual y colectiva en el cuidado ambiental y la búsqueda de una mejor calidad de vida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Entrevistas con agentes representativos.</li> <li>○ Participación de la comunidad en el proceso de educación, promoción comunitaria.</li> <li>○ Realizar actividades donde se fomente el amor por el medio ambiente.</li> </ul>

**Fuente:** Equipo de consultores.

#### **Personal (Desarrollo de Obra)**

El Plan de Educación Ambiental constituye uno de los principales instrumentos de gestión ambiental del proyecto que busca enseñar, concientizar y proveer las herramientas necesarias para que los todos los involucrados en el proyecto puedan cumplir todas las medidas de protección social y ambiental planeadas para la ejecución de la obra .

La principal característica de este plan es su aplicación previa a las etapas de construcción y movilización de los trabajadores y equipos. El plan deberá cubrir todos los tópicos sociales y ambientales, exigencias y problemas potenciales del inicio al término de la construcción. El método del Plan será utilizar una presentación sucinta, firme y clara de todas las exigencias y restricciones ambientales y las correspondientes medidas de protección, restauración, mitigación y correctivas, en campo.

#### **Objetivos**

Impartir instrucción, modificar conductas y sensibilizar al personal del proyecto en aspectos de sociales, seguridad, salud y medio ambiente.

#### **Metodología**

El método del Plan será utilizar una presentación sucinta, firme y clara de todas las exigencias y restricciones ambientales y las correspondientes medidas de protección, restauración, mitigación y correctivas, en campo. El Plan será presentado en lenguaje accesible a los trabajadores, eventualmente con contenidos y medios diferenciados conforme al nivel

cultural de cada grupo. Deberán ser incluidos tópicos programáticos que enfatizen la necesidad de la cooperación de todos los niveles de trabajo, mostrando claramente que desde los funcionarios más graduados hasta el más humilde de los trabajadores estarán actuando en el sentido del compromiso con la protección social y ambiental. El medio ambiente y el respeto a las comunidades locales deberán ser valorizados de la misma forma que la seguridad y la eficiencia en el trabajo.

#### **d. Charlas de Inducción a personal de Nuevo Ingreso**

Al momento de capacitar al personal el contratista de la obra deberá realizar una charla de inducción a todos los trabajadores que estarán participando en la ejecución de la obra, con la finalidad de que los mismos tengan conocimiento sus trabajos a realizar, estructura organizativa, reglamento de trabajo, legislación ambiental y seguridad ocupacional.

Se recomienda que esta charla no exceda de una hora de duración. Los temas por abarcar son los siguientes temas:

- Descripción de los trabajos a realizar
- Estructura Organizacional
- Reglamento Interno de trabajo
- Legislación y Normas ambientales vigentes en la República de Panamá.
- Higiene en el sitio de trabajo

#### **e. Charlas de capacitación continua**

Consientes que es necesario que los trabajadores obtengan una capacitación sobre la protección y conservación del medio ambiente, el equipo consultor recomienda, que a través del Ambientalista de proyecto se organice un programa de capacitación de los temas más relevantes. Entre los temas a desarrollar durante, se recomiendan los siguientes:

- Legislación Ambiental
- Medidas de Seguridad e higiene industrial
- Manejo y recolección de residuos sólidos y líquidos
- Control de derrames de hidrocarburos y químicos
- Protección de flora y la fauna
- Control de erosión
- Contaminación de cursos de agua
- Derrumbes, deslizamientos e inundaciones

- Control de vectores y plagas
- Relaciones con comunidades vecinas

#### **f. Registro de la capacitación**

La empresa contratista a través del Ambientalista de proyecto deberán llevar un registro actualizado de la capacitación que se le dicte al personal que laborará en la obra. En este registro se deberá indicar la fecha de la capacitación, los datos generales de la persona que recibió la capacitación (nombre, cédula y ocupación en el Proyecto) y su firma, y los datos de la persona que dictó la capacitación y su firma.

#### **10.9. Plan de Contingencia**

El Plan de Contingencias comprende una serie de acciones que permiten dar una respuesta inmediata y eficaz a cualquier situación de emergencia con el objeto de prevenir impactos a los receptores que pueden ser el factor humano, la propiedad en el área de influencia y el medio ambiente en general.

#### **Objetivos**

- Definir los lineamientos y procedimientos oportunos para responder efectivamente ante una contingencia.
- Brindar un alto nivel de protección contra todo posible evento contingente, de efectos negativos sobre el personal, las instalaciones y equipos, personal de obra y la población local.
- Reducir la magnitud de los impactos potenciales ambientales y otros impactos durante las distintas fases del proyecto.

Para cumplir con estas prioridades, se debe incluir en el plan de contingencias, varios elementos críticos, tales como procedimientos para atención de accidentes menores y mayores, procedimientos de contención de derrames, para prevenir que se contaminen los suelos o el agua y en caso de un derrame contar con las medidas para limpiarlo y mitigarlo, y procedimientos de atención de conatos e incendios mayores. En términos de procedimiento, se tienen las inspecciones visuales rutinarias y el mantenimiento planificado que ayudará a reducir el potencial de descarga de aceites y otros materiales al suelo o al agua.

#### **Organización**

El Plan de Contingencias ha sido estructurado de modo que se integre en el mismo todos los aspectos básicos que debe tener presente el personal que participa en las tareas de

construcción del sistema de abastecimiento de agua potable, para estar preparado y atender una contingencia. Se deberá mantener informado al representante regional del Ministerio de Ambiente y del Ministerio de Salud al tanto de cualquier cambio o evento que afecte los procedimientos establecidos. Los principales componentes del Plan son los siguientes:

1. Objetivos;
2. Prioridades de actuación;
3. Establecimiento de responsabilidades;
4. Coordinación con las autoridades locales
5. Lista de Contactos;
6. Planes de acción frente a emergencia;
7. Medidas de respuesta a emergencias;
8. Equipos y materiales para el control de emergencias;
9. Revisiones y actualizaciones del Plan de Contingencias;

### **Prioridades de actuación**

Dado que las sustancias que potencialmente pueden derramarse tienen efecto sobre las personas, la propiedad y el medio ambiente en general, es necesario establecer un orden de prioridades cuando existan riesgos múltiples. Las acciones del plan atienden el siguiente orden de prioridades:

1. Protección de vidas humanas;
2. Protección de asentamientos humanos (comunidades); cuando así se amerite;
3. Protección de contaminación de cuerpos de aguas (ríos, quebradas, canales, etc.);
4. Protección de contaminación en áreas de vida silvestre y
5. Protección de infraestructuras (puentes)

### **Responsabilidades**

El Contratista es responsable de manejar sus riesgos, así como la prevención y respuesta a sus emergencias; donde deberá velar por la seguridad y la salud de sus empleados, así como de las actividades que estos desarrollan. En este contexto, se debe nombrar a un Gerente, el Coordinador de emergencia, Encargado de la obra y la brigada de emergencia. Estas personas tendrán la responsabilidad de coordinar todas las medidas de respuesta a emergencias y conocerán en detalle todos los aspectos del Plan de Contingencias, que incluye todas las operaciones y actividades en los sitios de trabajo, la ubicación y características de los residuos



manejados, así como la ubicación de los registros y el esquema de distribución de las zonas de trabajo. A continuación, se presenta un resumen de sus responsabilidades:

a. Gerente Es el encargado de tomar decisiones, designar al coordinador de emergencias y los recursos necesarios.

b. Coordinador de emergencias Es el profesional con conocimiento y experiencia encargado para la ejecución de las siguientes funciones:

- Velar porque se cuente con los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para la implementación del Plan de Contingencias.
- Aprobar los reportes de contingencias, cuando sea necesaria su elaboración, y remitirlo a las autoridades correspondientes.
- Vigilar el cumplimiento del Plan de Contingencias coordinando con el Supervisor de la Obra reuniones e inspecciones regulares para garantizar la implementación de este.
- Investigar los accidentes o incidentes que ocasionen la activación del Plan de Contingencias, elaborar el reporte correspondiente y coordinar las acciones correctivas que se deriven de dicha situación tanto para los procedimientos llevados a cabo en el sitio, el Plan de Contingencias y las medidas de remediación/mitigación ambiental.
- Coordinar, cuando así se requiera, la participación de las autoridades y otros recursos externos, para la atención de contingencias.
- Garantizar que se encuentren en el sitio, en forma accesible y en cantidades suficientes, los equipos y materiales adecuados para el control de contingencias.

c. Encargado de la obra Asiste, coordina con el coordinador de emergencias y participa en la revisión del plan de contingencia, elaboración del presupuesto, en la elaboración de informes y la implementación del plan de contingencia. Por lo que debe estar capacitado, en los temas relativos a las contingencias asociadas, a las actividades de la empresa.

d. Brigada de emergencia: Son las personas encargadas de atender las contingencias para las cuales está capacitada y cuenta con los insumos necesarios. Seguir las instrucciones del coordinador de emergencias

## Coordinación con las autoridades locales

A continuación, se presenta la lista de autoridades que no deben faltar dentro del Plan de Contingencias, la cual está acompañada de los teléfonos en caso de que ocurra alguna emergencia

**Tabla N°66. Programa de Educación Ambiental**

Contacto	Teléfono
Sistema Único de Manejo de Emergencias	911
Complejo Hospitalario Doctor Manuel Amador Guerrero	475-2207
Cuerpo de Bomberos de Chagres	475-3019
Cruz Roja Chagres	315-1388
Sistema Nacional de Protección civil (SINAPROC)	520-4431
Policía Nacional Chagres	475-4001
Centro de Salud Palmas Bellas – Ministerio de Salud	507 475-2018

**Fuente:** Equipo de consultores.

## Planes de acción frente a emergencia

El Plan de Acción para Emergencias, detalla las medidas generales a implementar, y el orden de actuación frente a las emergencias relacionadas con los riesgos que se identificaron en la sección correspondiente al Plan de Prevención de Riesgos. A continuación, se presenta los pasos generales a seguir una vez se presenta alguna de las emergencias identificadas. (Ver Tabla N°67. Acciones de contingencia ante los riesgos identificados)

## Equipos e insumos

A continuación se enlistan los principales equipos e insumos que deben estar disponibles en el proyecto para atender una emergencia : botiquín de primeros auxilios, equipo de comunicación, equipo de protección personal para actividades de limpieza (guantes de caucho y de cuero, lentes protectores y vestimenta de protección), extintores portátiles, cilindros de extinción con espuma, barreras flotantes de contención para derrames mayores, booms y pads absorbentes, productos de limpieza para derrames pequeños de combustibles, palas, machetes y picos, bolsas plásticas grandes, linternas, materiales absorbentes (paños y estopa para contención y recolección de los líquidos derramados), equipos comerciales para derrames (o su equivalente funcional) que vienen reempaquetados con una gran variedad de absorbentes para derrames grandes o pequeños.

**Tabla N°67. Acciones de contingencia ante los riesgos identificados.**

RIESGO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE CONTINGENCIA
Incendio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer foco del incendio y mantener personal entrenado para sofocar el incendio y en caso de no poder llamar a los bomberos. Suspender el suministro en caso de combustible (si aplica).</li> <li>• Alejar materiales combustibles como llantas, vegetación, u otro y si no es factible, humedecer los mismos con el uso de bombas mochilas u otros dispositivos.</li> <li>• Avise de inmediato al responsable del sector y/o director de emergencias.</li> <li>• Utilizar el extintor más cercano y extinguir el fuego, tal cual se señaló en el entrenamiento, si el mismo es un conato.</li> <li>• Si no es un conato de incendio, activar el plan de evacuación.</li> <li>• Alejar al personal del área que no esté participando en las labores de operación y ubicarlo en área segura lejos del incendio.</li> <li>• Si al intentar apagar el incendio el fuego se mantiene o aumenta, retírese rápidamente del lugar y diríjase a la zona de seguridad que corresponda.</li> <li>• Si cree posible la extinción del fuego mediante extintores portátiles, utilícelos actuando preferentemente con un ayudante. En caso contrario deje actuar a la brigada de emergencias.</li> <li>• En ningún momento se debe arriesgar la vida, por lo que de no poder controlar el incendio deben dirigirse a sitios seguro y esperar por la asistencia externa</li> </ul>
Inundación/ Sísmico/ Deslizamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inmediatamente se identifica una situación de emergencia, se procede a informar al Supervisor del área quien se dirige al sitio del incidente.</li> <li>• El personal debe poner en práctica las indicaciones recibidas durante la capacitación sobre el Plan de Contingencias, se procede a evacuar el área</li> <li>• Una vez el Supervisor evalúa la situación, en caso de inundaciones se procede a organizar al personal para las labores de construcción de diques y terraplenes. Al mismo tiempo, se procede con la extracción del agua en los sitios de trabajo, utilizando motobombas.</li> <li>• En aquellos casos en los cuales el Supervisor determina que se encuentran frente a una situación no manejable, se procede a llamar al administrador o encargado de seguridad, quién realizará el siguiente procedimiento:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordina con el Sistema Nacional de Protección Civil su asistencia para la atención del incidente y se dirige al sitio.</li> <li>- Espera la llegada de la ayuda externa y la dirige al sitio afectado.</li> <li>- Superada la emergencia, elabora el reporte correspondiente y lo remite a las autoridades correspondientes</li> </ul> </li> </ul>

RIESGO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE CONTINGENCIA
Accidentes Laborales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor y al encargado de primeros auxilios.</li> <li>• Se procede a buscar el botiquín de primeros auxilios y brindar los cuidados que requiera el accidentado.</li> <li>• El encargado de primeros auxilios se apersona al sitio donde se encuentra el accidentado, evalúa los cuidados recibidos y determina la necesidad de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traslado del afectado a un centro médico especializado;</li> <li>- No movilizar al afectado y coordinar la movilización de una ambulancia al sitio del incidente para trasladar al afectado</li> </ul> </li> <li>• En aquellos casos que exista la necesidad de atención especializada, el encargado de primeros auxilios coordina con el administrador o encargado de salud ocupacional el traslado de la persona afectada. En aquellos casos en los cuales el accidente sea por causas de alguna sustancia química se asegurará que se suministre al centro médico la hoja de seguridad de la sustancia química que produjo la situación de emergencia.</li> <li>• Superada la emergencia, el administrador o el coordinador de emergencia, con la asistencia del encargado de primeros auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite a las Autoridades competentes.</li> <li>• El administrador o el encargado de seguridad se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.</li> </ul>
Derrames	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inmediatamente es detectado un caso de emergencia, el personal debe informar al Supervisor de la Sección. El Supervisor se apersona al sitio donde ocurrió la emergencia para evaluar la situación y coordinar las acciones pertinentes. Se moviliza al personal hacia sitios seguros.</li> <li>• Una vez que el Supervisor se encuentre en el área, evaluará la situación para determinar si es posible atender el derrame con los recursos internos y procede a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar inmediatamente la fuente de derrame.</li> <li>- Solicitar el traslado al sitio del derrame, de extintores de incendios.</li> <li>- En caso de ser necesario coordina la contención del derrame mediante el uso de barreras de contención en zanjas y drenajes y el uso de material absorbente</li> </ul> </li> <li>• El supervisor notifica al coordinador de emergencia del incidente y brinda información preliminar sobre su magnitud.</li> <li>• El coordinador de emergencia procede de la siguiente forma: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobre la base de la magnitud del incidente, se evalúa la necesidad de trasladarse al sitio para brindar apoyo en las actividades del plan.</li> <li>- Elabora el reporte correspondiente y lo remite a las autoridades competentes.</li> <li>- Se asegura que los equipos y materiales utilizados en la contención del derrame sean restituidos a su lugar de almacenamiento.</li> </ul> </li> <li>• Se asegura que los equipos y materiales utilizados en la contención del derrame sean restituidos. En el caso de los derrames de combustibles, es importante tener en cuenta que una vez es contenido el derrame, se inicia la excavación y limpieza del material. El depósito final del absorbente y suelo contaminado deben realizarse en los sitios autorizados al Contratista como botaderos, en aquellos casos en los cuales el producto derramado sea un derivado de petróleo, se deben tratar con productos que aceleren el proceso de biodegradación previo a su depósito.</li> </ul>

*Fuente: Equipo de Consultores.*

## Evaluación post evento

Posterior al evento se debe realizar una evaluación de lo actuado y de las causas que dieron origen al mismo. El informe deberá incluir: el número de personas afectadas y las que participaron en la respuesta, la cantidad de equipos necesarios, obstáculos, manejo de desechos peligrosos (en caso de que aplique), nombres de los que participaron en la atención a la contingencia, impactos ambientales, equipos utilizados, costos, conclusiones y recomendaciones de modificaciones (si aplica) u otra.

En el caso de accidentados se debe también, realizar el reporte oficial a la CSS, en un periodo de 48 horas, mediante el formato de reporte de accidentes de esta institución.

### 10.10. Plan de recuperación ambiental y de abandono

#### Objetivo

Restaurar las condiciones propicias para el restablecimiento de comunidades biológicas naturales en los sitios de trabajo.

#### Plan de Recuperación Ambiental

Una vez terminen las actividades de construcción la empresa Contratista en coordinación con el Promotor, deberán realizar una serie de acciones dirigidas a la recuperación ambiental de sitios. Estas acciones deberán ser realizadas en coordinación con las autoridades competentes, las cuales deberán incluir:

- a- Revegetar las áreas que fueron intervenidas por el desarrollo del proyecto.
- b- Recolectar cualquier tipo de desecho que se encuentre en los dominios de la obra.
- c- Remover todo equipo o maquinaria deteriorada del sitio de trabajo.
- d- Desconectar los sistemas de servicios básicos provisionales instalados (agua y energía eléctrica), en caso de que se hayan realizado.

#### Plan de Abandono

Al momento del abandono se deberán tomar medidas para dejar las áreas libres de cualquier elemento que por sus características no forman parte del proyecto, al igual que de condiciones de insalubridad y riesgos potenciales de contaminación de cualquier índole. A continuación, indicamos las actividades que deberán aplicar el Promotor y Contratista, en virtud del abandono del sitio de construcción.

- a. Demoler las estructuras temporales construidas y desmontar las que se hayan erguido.

- b. Remoción de los desechos y escombros resultantes de los trabajos realizados (Construcción).
- c. Remoción de los desechos de materiales de construcción; piedra triturada, restos de concreto, restos de madera de formaleas, remoción de tanques de agua, pilas de material acopiado en los sitios designados, etc.
- d. Remoción de los equipos; restos de repuestos, de cartón, plástico y acero.
- e. Remoción de letrinas portátiles, envases para recoger basura, tanques de agua para limpieza del personal, restos de herramientas, etc.
- f. Saneamiento de áreas donde hayan quedado aguas empozadas en el área de campamento o patio (Nivelación de terreno).
- g. Limpiar toda la superficie de terreno en donde se observen derrames de hidrocarburos y depositar en sitio adecuados para su retirada posterior del sitio.
- h. Remover del sitio cualquier maquinaria que no pueda transportarse por sí misma.
- i. Desconectar eficientemente todas las conexiones provisionales utilizadas para suplir el proyecto de agua potable y energía eléctrica, en caso de que existiesen.

### **Presentación de un informe de abandono y cierre**

Una vez finalizados los trabajos de limpieza de todos los sitios utilizados por la empresa Contratista, se procederá a presentar un informe definitivo a la autoridad competente de las actividades desarrolladas, objetivos cumplidos y resultados obtenidos, con aportes en fotografías para corroborar la realidad de los resultados. La responsabilidad de la aplicación de las medidas propuestas en el plan de abandono, serán enteramente del contratista, bajo la supervisión del promotor del proyecto.

#### **10.11 Costos de la gestión ambiental**

Los costos de la aplicación de las medidas de mitigación son responsabilidad del contratista de la obra, bajo la supervisión del promotor del proyecto, los recursos económicos necesarios para la aplicación de las medidas de mitigación del proyecto deberán ser incluidos en el costo del proyecto, por parte del contratista de la obra.

Estos costos variarán en función de las contrataciones que se realicen para su implementación. Las estimaciones son indicativos o aproximaciones de los costos mensuales que pudieran alcanzar cada una de las medidas a tomar. A continuación, se describen los estimados de costo de la aplicación de las medidas para el proyecto.



El costo estimado de la gestión ambiental incluye los costos relacionados con el Plan de Mitigación y con el Plan de Monitoreo, los cuales en conjunto alcanzan una suma total de B/. 227,645.00.

Cabe señalar, que esta estimación se realizó tomando en consideración las medidas más relevantes y que esta cifra puede ser mayor o menor. Lo importante que la empresa Promotora y el Contratista no debe escatimar recursos económicos a fin de garantizar el buen manejo y la viabilidad ambiental del proyecto.

**Tabla N°68. Desglose de los costos de las medidas de mitigación.**

Gestión Ambiental	Cantidad	Costo	Costo de Mitigación
<b>Medidas de Mitigación</b>			
Biomasa	1	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
Desechos sólido	34	\$ 100.00	\$ 3,400.00
Indemnización ecológica	1	\$ 8,200.00	\$ 8,200.00
Tala y/o poda		\$ 10.00	\$ 725.00
Implementación de medidas en general	34	\$ 1,000.00	\$ 34,000.00
Plan erosión	1	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00
Implementación del Plan de erosión	1	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
<b>Total</b>			<b>\$ 51,825.00</b>
<b>Plan de Monitoreo</b>			
Ruido	2	\$ 200.00	\$ 400.00
Aire	2	\$ 200.00	\$ 400.00
Agua (construcción)	6	\$ 300.00	\$ 1,800.00
Agua (operación)	12	\$ 300.00	\$ 3,600.00
Lodos (operación) Nota: los primeros doce (12) meses corresponde a la Contratista, una vez aceptado el proyecto el Promotor se ocupará de las mediciones.	12	\$ 300.00	\$ 3,600.00
Fuentes móviles operación	5	\$ 30.00	\$ 150.00
Fuentes fijas no significativas operación	1	\$ 200.00	\$ 200.00
<b>Total</b>			<b>\$ 10,150.00</b>
<b>Plan de participación ciudadana</b>			
Elaboración y Entrega del Plan	1	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
Implementación del Plan	1	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00

			<b>Total</b>	<b>\$ 10,000.00</b>
<b>Plan de prevención de riesgos</b>				
Señalización (Seguridad y Ambiental)	1	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	
Letrinas Portátiles	34	\$ 300.00	\$ 10,200.00	
Capacitacion	34	\$ 300.00	\$ 10,200.00	
Pago a MITRADEL	1	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00	
EPP	1	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	
Estudio y Plan de Seguridad y Salud Ocupacional - MITRADEL	1	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	
			<b>Total</b>	<b>\$ 69,400.00</b>
<b>Plan de Rescate y reubicación de Flora y Fauna</b>				
Elaboración y Entrega del Plan	1	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	
Implementación del Plan	1	\$ 6,700.00	\$ 6,700.00	
			<b>Total</b>	<b>\$ 9,200.00</b>
<b>Plan de Compensación Ambiental</b>				
Elaboración y Entrega del Plan	1	\$ 2,300.00	\$ 2,300.00	
Implementación del Plan	1	\$ 19,000.00	\$ 19,000.00	
			<b>Total</b>	<b>\$ 21,300.00</b>
<b>Plan de Arqueología</b>				
Elaboración y Entrega del Plan	1	\$ 22,970.00	\$ 22,970.00	
Implementación del Plan	1	\$ 6,600.00	\$ 6,600.00	
			<b>Total</b>	<b>\$ 29,570.00</b>
Plan de Contingencia	1	\$ 6,000.00	<b>\$ 6,000.00</b>	
Plan de Educación Ambiental	34	\$ 300.00	<b>\$ 10,200.00</b>	
Plan de recuperación Ambiental y abandono	1	\$ 10,000.00	<b>\$ 10,000.00</b>	
<b>TOTAL DE TODOS LOS PLANES</b>			<b>\$ 227,645.00</b>	

*Fuente: Equipo de consultores.*

## 11.0 Ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo beneficio final.

Al ser un proyecto de inversión pública que consiste en **“NUEVO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE PALMAS BELLAS, NUEVO CHAGRES, SALUD Y PIÑA – COSTA ABAJO DE COLÓN”**, y el cual eventualmente cuenta con una orientación de beneficio social a una población objetivo en primera instancia y en general a la población panameña, se puede mencionar que dentro del contexto ambiental, social y económico actual, el agua y específicamente la oferta de agua viene a ser considerada con toda justificación como un *servicio ambiental estratégico*<sup>1</sup>, es importante acotar en este punto que lo que se denominaría valor de captación es uno de los ejes de análisis costo beneficio que se irá desarrollando durante este capítulo para que se establezca que si bien es cierto, este será un servicio con una tarifa para los usuarios finales, la misma no es representativa en nuestro país de lo que vendrían a ser temáticas en auge internacional como es el valor de captación mencionado previamente y el valor de restauración, lo que consecuentemente establece que el valor económico traducido directamente a beneficios tangibles de la obra para la mejora en la calidad de vida en general para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña será lo que tendrá mayor preponderancia dentro del ajuste económico por costo beneficio.

Como bien se establece en el alcance de la obra que lo que se incluye para este proyecto consiste en un módulo de planta potabilizadora, tanques de almacenamiento con su respectiva red de distribución balanceada hidráulicamente, se quiere acotar que la propia conceptualización técnica debe colaborar en reducir la fuga de agua que se produce desde los sitios de abastecimiento hasta los hogares, lo que disminuye el caudal ofertado, por tanto si el proyecto no se realizara, la falta de agua se mantendría con una alta ineficiencia técnica y mayor presión social sobre el recurso agua.

Se considera que para este tipo de proyecto se debe tomar en cuenta la evaluación de impactos en escenarios **“sin proyecto”** y **“con proyecto”** para las etapas de construcción y operación, asumiendo la definición de impacto ambiental internalizarle y no internalizarle. Los impactos

<sup>1</sup> Valoración económica de la oferta de agua como un servicio ambiental estratégico, Barrantes, Gerardo, Ecological Studies, Vol.185. M.Kappelle (Ed.). Ecology and Conservation of Neotropical Montane Oak Forests. Springer--Verlag Berlin Heidelberg 2006, Costa Rica.

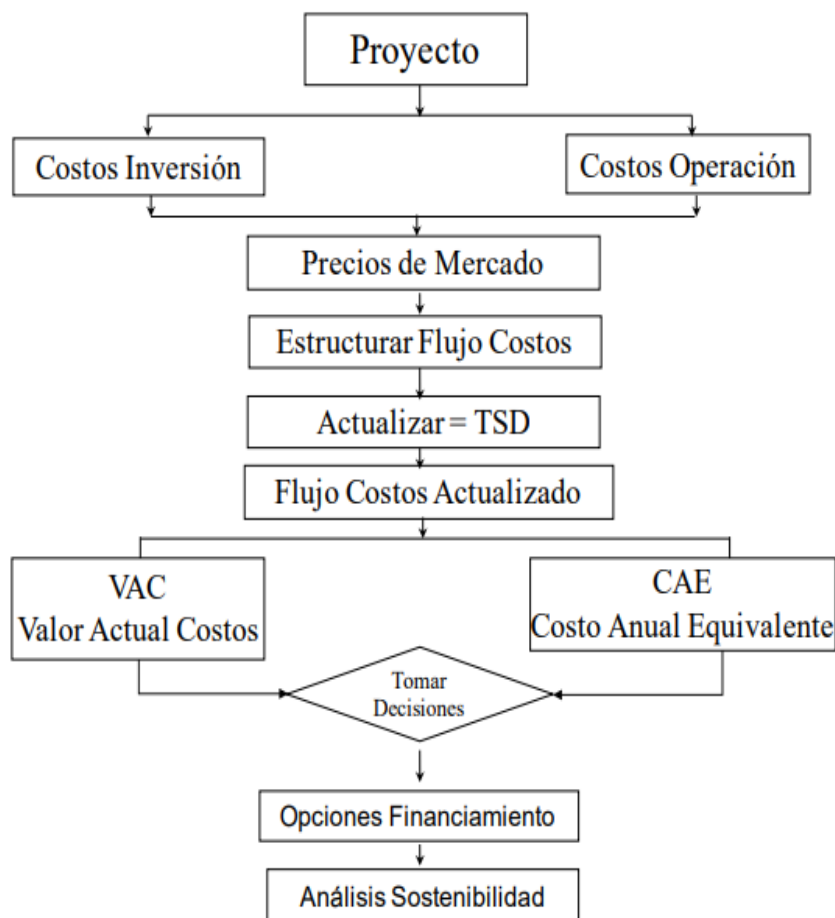
ambientales internalizables son todos aquellos impactos que se pueden corregir y/o mitigar y se pueden llevar a un estado muy cercano al que se tenía antes del impacto. Por consiguiente, si se tiene bajo el escenario ex ante una propuesta de PMA efectiva en el control de impactos ambientales, el valor de estas inversiones representa el costo de oportunidad de evitar el empeoramiento de la calidad y cantidad ambiental en la zona<sup>2</sup>.

Luego de lo antes expuesto y en función de lo establecido en la **Guía Metodológica General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversiones Pública**<sup>3</sup> del **Ministerio de Economía y Finanzas** podemos mencionar que este proyecto calificaría conceptualmente para un Estudio Financiero para proyectos que no producen ingresos (para este caso específico ya se desarrolló en líneas anteriores que el tema tarifario consiste en un precio irrisorio), el que deberá contener el siguiente proceso metodológico:

<sup>2</sup> Manual Técnico, Evaluación Económica de Impactos Ambientales en Proyectos Sujetos a Licenciamiento Ambiental, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales República de Colombia, Centro de Estudios para el Desarrollo Económico Facultad de Economía Universidad de los Andes – Borrador en Discusión.

<sup>3</sup> Guía Metodológica General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversiones Pública, Ministerio de Economía y Finanzas, 2022 Panamá, República de Panamá.

## ESTUDIO FINANCIERO PARA PROYECTOS QUE NO PRODUCEN INGRESOS



**Fuente:** Guía Metodológica General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversiones Pública, Ministerio de Economía y Finanzas, 2022 Panamá, República de Panamá.

Calculando el VAC que es el Valor Actual Costos que lo definen “Es la actualización de todos los flujos futuros de costos de la alternativa seleccionada más las inversiones, bajo el supuesto de una tasa de descuento que refleje el costo social del dinero en el tiempo. Esta información nos permite comparar alternativas de proyectos en función del Valor Actual de Costos.

La fórmula para el cálculo del VAC es:

$$VAC = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

Donde:

$I_0$ : Inversión inicial

$C_t$ : Costos durante el período  $t$

$n$ : Vida estimada del proyecto

$i$ : Tasa Social de Descuento

El CAE es el Costo Anual Equivalente, el cual es el segundo paso después del VAC, y “permite conocer el costo uniforme por año, referido a una tasa social de descuento que anualiza la inversión al futuro sobre la vida estimada del proyecto. Este indicador al igual que el VAC permite valorar la posibilidad de llevar a cabo el proyecto tomando en consideración solamente el flujo de costos”. Su fórmula de cálculo es:

$$CAE = VAC \left( \frac{(1+i)^n i}{(1+i)^t - 1} \right)$$

Donde:

$I_0$ : Inversión inicial

$C_t$ : Costos durante el período t

n: Vida estimada del proyecto

i: Tasa Social de Descuento



### 11.1. Valoración Monetaria del impacto ambiental

Se realiza la verificación de los impactos ambientales del punto 9.2. Identificación de los Impactos Ambientales Específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad, entre otros.

En la siguiente tabla se presenta la valoración que se le dio a los impactos ambientales:

**Tabla N°69. Escala y clasificación del Impacto.**

NEGATIVOS	
ESCALA	IMPORTANCIA
< 25	Baja
25-50	Moderado
50-75	Alta
> 75	Muy Alta
POSITIVOS	
ESCALA	IMPORTANCIA
<65	Positivo
>65	Positivo importante

**Fuente:** Equipo de consultores.

Por consiguiente, se valorarán los impactos negativos con importancia Moderado (25-50) y Alta de (50 -75); incluyendo los positivos (construcción y operación) que a continuación se presenta:

**Tabla N°70. Matriz de ponderación de impactos-Etapa de construcción del proyecto.**

IMPACTOS AMBIENTALES	CARÁCTER	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFEECTO	MOMENTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA	
Erosión y Aumento en la sedimentación.	-	2	2	1	2	1	4	1	4	4	4	31	Impacto Moderado
Alteración de la calidad del agua superficial.	-	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	28	Impacto Moderado

IMPACTOS AMBIENTALES	CARÁCTER	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFEECTO	MOMENTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA	
Pérdida de la cobertura vegetal.	-	4	1	1	2	1	4	1	4	4	4	35	Impacto Moderado
Perturbación a la fauna acuática.	-	1	1	1	2	1	4	1	4	4	4	26	Impacto Moderado
Afectación a los moradores del área.	-	1	1	1	2	1	4	1	4	4	4	26	Impacto Moderado
Aumento de la economía local.	+	12	1	1	2	1	4	1	4	4	4	59	Impacto Positivo
Generación de Empleos directos e indirectos.	+	12	8	2	4	1	1	1	4	4	4	73	Impacto Positivo Importante
Afectación al patrimonio arqueológico.	-	4	2	1	1	1	4	1	1	4	4	33	Impacto Moderado

*Fuente: Equipo de Consultores.*

**Tabla N°71.** Matriz de ponderación de impactos-Etapa Operación del proyecto.

IMPACTOS AMBIENTALES	CARÁCTER	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFEECTO	MOMENTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA	
Generación de empleos.	+	12	1	1	4	1	1	1	4	1	4	55	Impacto Positivo
Suministro de servicio público.	+	12	8	1	4	1	1	1	4	4	4	72	Impacto Positivo importante

*Fuente: Equipo de Consultores.*

➤ **Erosión y Aumento en la sedimentación.**

La planta potabilizadora y obras complementarias, se construirán en terrenos nacionales, municipales, fincas privadas y servidumbre, donde algunas de las áreas mantienen infraestructuras que se van rehabilitar. Las actividades de corte y relleno para la conformación de los sitios de trabajo ocasionarán el mayor impacto sobre la **capa edáfica**, para este proyecto tenemos que **5.99 hectáreas** representan el hábitat terrestre sobre el cual se propone la construcción del proyecto.

Por tanto, para valorizar este impacto se basará en la relación de costo de Transferencia de Valor de los Servicios Ambientales en los principales aspectos referentes a la Valoración Económica del Suelo.<sup>4</sup>

Utilizando los valores de la referencia original previamente citada actualizada en el año 2009<sup>5</sup> tenemos dichos valores por hectáreas de estos servicios ambientales tomados como referencia general, del cual solo utilizaremos los más representativos para nuestro caso particular para esta valoración.

Ecosistema	Servicio Ambiental del Suelo	Valor transferido al 2009 (\$/ha/año)
Bosque de Plantación (Asumido a Comunidades Vegetales en General).	Regulación de Agua	B/.2.88
	Abastecimiento de Agua	B/.4.33
	Control de Erosión	B/.138.42
	Formación de Suelo	B/.14.42
	Materias Primas	B/.198.97
	Regulación del clima	B/.203.30

**Fuente:** Propia del Economista Ambiental (Y.M.). 2023.

Con estos datos establecemos fórmulas para los ítems descritos como servicios ambientales del suelo, para los cuales nos interesarían en específico: Regulación de Agua (Vra), Abastecimiento de Agua (Vaa), Control de Erosión (Vce) y Formación de Suelo (Vfs), Materias Primas (Vmp) y Regulación del Clima (Vrc).

<sup>4</sup> Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387, 253–260 (1997). <https://doi.org/10.1038/387253a0>

<sup>5</sup> Valoración Económica Del Suelo Y Gestión Ambiental: Aplicación En Empresas Floricultoras Colombianas\* Rev.fac.cienc.econ., Vol. XVIII (1), Junio 2010,247-267

$$\begin{aligned} V_{ra} &= VT * Ha ; V_{aa} = VT * Ha ; V_{ce} = VT * Ha ; V_{fs} = VT * Ha ; V_{mp} = VT * Ha ; \\ V_{rc} &= VT * Ha ; V_{ce} = VT * Ha \end{aligned}$$

$$V_{ra} = VT * Ha$$

$$V_{ra} = 2.88 * 5.99 = \text{B/. } 17.25$$

$$V_{ce} = VT * Ha$$

$$V_{ce} = 138.42 * 5.99 = \text{B/. } 829.13$$

$$V_{mp} = VT * Ha$$

$$V_{aa} = 198.97 * 5.99 = \text{B/. } 1,191.83$$

$$V_{aa} = VT * Ha$$

$$V_{aa} = 4.33 * 5.99 = \text{B/. } 25.94$$

$$V_{fs} = VT * Ha$$

$$V_{fs} = 14.42 * 5.99 = \text{B/. } 88.37$$

$$V_{rc} = VT * Ha$$

$$V_{rc} = 203.30 * 5.99 = \text{B/. } 1,217.77$$

Ecosistema	Servicio Ambiental del Suelo	Valor transferido al 2009 (\$/ha/año)
Bosque de Plantación (Asumido a Comunidades Vegetales en General).	Regulación de Agua	17.25
	Abastecimiento de Agua	25.94
	<b>Control de Erosión</b>	<b>829.13</b>
	Formación de Suelo	88.37
	Materias Primas	1,191.83
	Regulación del clima	1,217.77
	<b>Total</b>	<b>3,370.29</b>

Por consiguiente, el valor del impacto verificado es de **B/. 3,370.29**.

En el mismo orden de ideas y previo al desarrollo del siguiente impacto ambiental y teniendo en cuenta que en estudios realizados consultados es muy importante establecer que *“la cobertura boscosa uno de los factores que influye en el proceso de producción de sedimentos”*<sup>6</sup> por tanto estos servicios ecosistémicos valorados vendrían a ser el costo por la degradación de los suelos del proyecto por los procesos erosivos.

<sup>6</sup> Valoración económica del servicio ambiental de reducción de sedimentos de los bosques de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá Eustorgio Jaén Núñez, Ricardo Shiota,

### ➤ Alteración de la calidad del agua superficial.

Para este impacto que influye directamente sobre la descripción y evaluación de la calidad de las aguas, se establece que esta valoración puede obtenerse de un ejercicio interpretativo de carácter subjetivo, ya que se puede, considerar una interpretación de la calidad<sup>7</sup> de agua basada en la capacidad constitutiva del agua para satisfacer los requerimientos de uso de la misma o desde otra perspectiva basarnos en las características físicas, químicas y microbiológicas propias de una métrica definida por valores máximos o mínimos permitidos, sin embargo, tomando en cuenta la condición ambiental actual del lugar y el alcance de desarrollo estructural se basó para este estudio en particular sobre el potencial fomentador de la generación de partículas material edáfico como elemento sedimentable sobre el agua que podrán ser generados por las obras civiles de índole hidráulico (Construcción de la Toma de Agua Cruda y Construcción Estación de Bombeo de Agua Cruda), adicional de la posible alteración de la calidad del agua superficial (contaminación de hidrocarburo por maquinaria que trabajará en la sección de cause) que a nuestro criterio serían los factores de incidencia para este impacto dentro de las particularidades de este proyecto:

- Según el EsIA la galería de la Toma de Agua Cruda, consistirá en la conformación del cauce en sección constante tanto longitudinal como transversal de aproximadamente 60 metros a una profundidad entre las cotas 10.00 msnm a la cota 11.00 msnm y un Dique para la época de estiaje, ante todo lo anterior, calcularemos que el costo de la aplicación de medidas de prevención de la sedimentación según las superficies establecidas a saber con la instalación de cobertura de geotextil en el ideal de minimizar la turbiedad y minimizar la sedimentación ya que los análisis de laboratorio muestran que los valores NTU al momento del monitoreo cumplen con la norma.

$$Caas = Vgtexm^2 * Superficie * frep$$

$$Caas = B/1.15 * 959.41m^2 * 2$$

$$Caas = B/. 2,206.64$$

<sup>7</sup> <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/libro-blanco-del-agua/>

- Para el tema de alteración de la calidad de agua superficial (contaminación de hidrocarburo por maquinaria que trabajará en la sección de cause), la valoración monetaria se hará tomando en cuenta el costo de medidas preventivas.

**Valores Medidas Preventivos:** donde VCPsf (Valoración de Costos Preventivos en Sitio Fijos) y VCPem (Valoración de Costos Preventivos en Equipos Móviles).

$$VCPsf = CKIT * \text{Sitio}$$

$$VCPsf = B/.350.00^8 * 2 (\text{Sitio de Toma y Estación de Bombeo})$$

$$VCPsf = B/. 700.00$$

$$VCPem = CKIT * E\text{Movil}$$

$$VCPem = B/.88.00 * 15^9 (\text{Vehículos})$$

$$VCPem = B/. 1,320.00$$

Para el debido seguimiento de esta condición nos podemos remitir de igual forma a los costos del Plan de Monitoreo de Agua en Construcción el cual es de **B/. 1,800.00**.

**Por tanto, el valor global de la “Alteración de la calidad del agua superficial” es la relación de**

$$Vgacas = Caas + VCPsf + VCPem + \text{Monitoreo}$$

$$Vgacas = B/. 2,206.64 + B/. 700.00 + B/. 1,320.00 + B/1,800.00$$

$$Vgacas = B/. 6,026.64$$

Por consiguiente, el valor del impacto verificado es de **B/. 6,026.64**.

#### ➤ **Pérdida de la cobertura vegetal.**

Para este impacto nos guiaremos del ejemplo de un Estudio de Impacto Ambiental nacional<sup>10</sup> el cual se va adaptar y actualizar a nueva información científica existente, por tanto se utilizó un estimado de Carbono por hectárea más conservador en volumen y nos referiremos al

<sup>8</sup> Precio Comercial de Kit para control de Derrame tipo BRUTE en comercio local.

<sup>9</sup> Datos del EsIA del Proyecto “*Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña – Costa Abajo de Colón, Provincia de Colón*”

<sup>10</sup> Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Construcción de un Puente sobre el Canal en el Sector Atlántico, URS Holdings, Inc. Mayo, 2011.



estimado de **49.33<sup>11</sup>** COton/ha para ser más objetivo contra el valor de un bosque tropical con mayor cobertura y se ajusta más a lo observado en el mapa nacional de carbono<sup>12</sup> de alta fidelidad

Por tanto, para la pérdida de cobertura de vegetación establecen la relación numérica siguiente:

$$\mathbf{Tcop = Has * CoTonHa * Ft}$$

$$\mathbf{Tcop= 0.599*49.33*3.67}$$

$$\mathbf{Tcop = 108.44 \text{ Ton CO}_2$$

Por tanto, verificando los datos de Futuros emisiones de carbono - Enero 2023 (CFI2Z2)<sup>13</sup> el precio de carbono actualizado al 20 de enero del 2023 se tiene que el valor por tonelada se ubica en **€ 82.60**, lo cual a la tasa de cambio actual equivale a **US\$ 90.03**, lo que haría que nuestro costo de perdida de vegetación por transferencia de carbono quede de la siguiente forma:

$$\mathbf{Cpv= TCOP * VCO_2}$$

$$\mathbf{Cpv= 108.44 * B/.90.03}$$

$$\mathbf{Cpv= B/. 9,762.85}$$

Por consiguiente, el valor del impacto verificado es de **B/. 9,762.85**.

#### ➤ **Perturbación a la fauna acuática.**

Como se expresa en el EsIA previamente que *“La afectación a esta fauna está generalmente asociada a la intervención humana, en las áreas que ocuparán la instalación de la galería de infiltración (aproximadamente 60 m de intervención y quedará embalsada en la etapa de operación). Por consiguiente, el desplazamiento, de la fauna acuática, se limitará a esta área directamente afectada”*. Por tanto en el análisis y consideración de ponderación del impacto podríamos establecer 2 valores que serían propiamente intrínsecos del desarrollo de proyectos de infraestructuras hidráulicas y estructuras complementarias a saber para el desarrollo propiamente del proyecto se puede establecer que se ejecute durante la etapa de construcción el Plan de Rescate y reubicación de Flora y Fauna, el cual de manera somera

<sup>11</sup> Respiración de dióxido de carbono de suelo, en bosque tropical húmedo – Gamboa Panamá, Eny Zahily Serran , María Núñez, Erick Valleter , Facultad de Ingeniería Civil, Centro Regional de Azuero, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica de Panamá.

<sup>12</sup><https://www.dicyt.com/noticias/panama-cuenta-con-el-primer-mapa-nacional-de-carbono-de-alta-fidelidad>

<sup>13</sup><https://es.investing.com/commodities/carbon-emissions-historical-data>

podríamos incluso establecer por la superficie de afectación directa que viene a ser de 959.41 m<sup>2</sup> en la razón matemática de:

$$\begin{aligned} V_{pfa} &= C_{rrf} * H_{as} \\ V_{pfa} &= B/.1000^{14} * 0.095941 H_{as} \\ V_{pfa} &= B/ 95.94 \end{aligned}$$

El otro valor estaría asociado a medidas de mitigación para evitar la succión de fauna acuática durante la operación del proyecto y esta sería por medio de la instalación de una campana de succión a la cual se le asigna un valor estimativo de B/. 1,000.00

Por tanto, el valor global de la “**Perturbación a la fauna acuática**” estaría en a la siguiente relación matemática:

$$\begin{aligned} V_{gpfa} &= V_{pfa} + M_m \\ V_{gpfa} &= B/. 95.94 + B/. 1,000.00 \\ V_{gpfa} &= B/. 1,095.94 \end{aligned}$$

#### ➤ **Afectación al patrimonio arqueológico.**

Para introducir el tema de lo que representa el impacto del desarrollo de proyectos de infraestructura en el aspecto arqueológico, debemos tomar como referencia el procedimiento denominado **Rescate Arqueológico**<sup>15</sup>, lo cual se hace a través de una serie de operaciones o trabajos de campo, lo cual es una serie de actividades orientadas a recuperar la evidencia cultural o patrimonial en riesgo de daño o destrucción. Se ejecuta por medio de excavaciones en las que se recolecta la mayor cantidad de material arqueológico, se documentan los distintos contextos y, al final, se da el visto bueno para la intervención en el terreno y desarrollo del proyecto en mención, lo que se denominaría por los eruditos en la materia como ***Arqueología de Rescate o de Contrato***<sup>16</sup>. Por tanto, como forma de valoración económica de este impacto nos basaremos en las tarifas conocidas de aproximadamente **B/.6,600.00 / has** por mes (de proyectos de infraestructura similares) para la ejecución de las

<sup>14</sup> Costo asociado el cual según experiencia del equipo consultor en esta temática en proyectos previos la tarifa de esta actividad por estaría aproximadamente en B/1000.00 por hectárea

<sup>15</sup> <https://ifigeniaquintanilla.com/2017/05/24/quien-paga-los-platos-rotos-acerca-del-pago-por-el-rescate-arqueologico/>

<sup>16</sup> Mendizábal, Tomás. “Un Siglo De Arqueología En Panamá.” Revista Cultural Lotería Edición Centenario No. 450 y 451 (2003): n. pág. Print.

actividades de este compromiso<sup>17</sup> normativo, lo cual haremos por medio de la siguiente relación numérica:

$$\text{Capa} = \text{Vra} * \text{Has}$$

$$\text{Capa} = \text{B}/6,600.00 * 5.99$$

$$\text{Capa} = \text{B}/. 39,534.00$$

**Nota:** en una apreciación amplia, el patrimonio arqueológico de un lugar tiene un valor intangible por diferentes apreciaciones subjetivas, sin embargo, la cifra calculada para una campaña de un mes de duración nos da un vistazo de cuanto se debe invertir para la administración de este impacto, por lo que si se realizan 3 veces en un año el monto sería de **B/. 118,602.00.**

### 11.2. Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales

Este punto solo aplica para los estudios categoría III según lo establecido en los contenidos mínimos del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009. Sin embargo, debido a que dentro de los impactos se ubican impactos Sociales *Negativos*: Afectación a los moradores del área; *Positivos*: Aumento de la Economía Local, Generación de Empleos directos e indirectos (Etapas de Construcción y operación) y Suministro de servicio público (Operación), se procederá a realizar la Valoración monetaria de los mismos.

#### ➤ Afectación a los moradores del área.

Para esta consideración estableceremos etimológicamente el significado de “molestia”<sup>18</sup>, según la Real Academia Española (RAE): Del lat. molestia.1. f. Acción y efecto de molestar o molestar, lo cual obviamente involucra la subjetividad de quien se percibe como afectado por el desarrollo del proyecto, por tanto, este impacto podría suponerse para cualquier efecto resultante del desarrollo del proyecto construcción de una planta potabilizadora y obras complementarias (ruido, vibraciones, restricción de desplazamiento, contaminación visual, conflicto de linderos, etc), por tanto, en el mismo orden de ideas y en función de la literatura consultada donde nos manifiestan que el ruido se percibe como una de las principales “molestias” del desarrollo del acueducto potable y el consiguiente tráfico vehicular, por lo que se aborda pero desde el punto de vista de depreciación de las propiedades, lo que según

<sup>17</sup> Resolución AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005 establece medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

<sup>18</sup> <https://dle.rae.es/molestia>

para un estudio realizado en Estados Unidos<sup>19</sup> se estimó en la Reducción del precio de las viviendas en un 30%, por tanto utilizando un ejemplo hipotético donde exista una residencia valorada en B/. 95,000.00 sería sujeta a la siguiente operación matemática para calcular un costo de depreciación.

$$V_{\text{molestiaruido}} = \text{Precio de Estructura} * 0.30$$

$$V_{\text{molestiaruido}} = \text{B/. } 95,000.00 * 0.30$$

$$V_{\text{molestiaruido}} = \text{B/. } 28,500.00$$

#### ➤ **Aumento de la Economía Local**

Cabe anotar que el promotor tiene un techo de inversión aproximado de **B/. 20,526,249.98**. Todo lo anterior podríamos valorarlo específicamente como Incremento en la economía local en función del efecto multiplicador usando la siguiente formula:

$$\text{Proyecto} = \text{IEL} * \text{Mi (60\%)} * \text{EM (1.64)}$$

Lo que sería equivalente a lo siguiente:  $20,526,249.98 \times 0.60 \times 1.64 = \text{B/. } 20,197,829.98$ .

El aporte a la economía local será de **B/. 20,197,829.98**, durante la etapa de planificación y construcción del proyecto.

#### ➤ **Generación de Empleos Directos e Indirectos.**

Como eje motor de la economía en estas zonas donde no existen grandes núcleos de servicios o industriales tenemos que la industria de la construcción es uno de los ejes para potenciar la economía local por tanto este es uno de los impactos de mayor alcance justamente valorado como “impacto superior alto”, toda vez que estamos pasando por una fase de depresión económica producto de la pandemia de Covid 19, y como podemos retrotraer en este proyecto podemos encontrar uno de los conceptos básicos de la teoría económica como es “la satisfacción de necesidades” con un enfoque bidireccional siendo la generación de empleo durante la planificación y construcción de una red vial, con lo cual se da el conocido efecto multiplicador ya que más capacidad de consumo tienen los hogares debido a que traen los colaboradores el salario a su hogar y pueden consumir más.

En este punto podemos hacer mención que los Indicadores de Pobreza Multidimensional de los corregimientos de la provincia de Los Santos, según censo de población y vivienda de

<sup>19</sup> Wilhelmsson, Mats. (2000). The Impact of Traffic Noise on the Values of Single-Family Houses. En: Journal of Environmental Planning and Management, Vol. 43, N° 6, p. 779-815.

2010 justamente nos manifiestan que para la Incidencia de Privaciones Censuradas nos da un valor de 12.7<sup>20</sup> para para Desempleo en el corregimiento de Piña, donde se desarrollara justamente el proyecto en análisis por lo cual el mismo puede definitivamente ser una aportación positiva para mejorar estos indicadores.

Por tanto, se conjuga la construcción del precitado proyecto y la consecuente generación de empleos como valoración monetaria de las externalidades sociales propiamente, siendo a rasgos generales lo siguiente para el Proyecto **“NUEVO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE PALMAS BELLAS, NUEVO CHAGRES, SALUD Y PIÑA – COSTA ABAJO DE COLÓN”**:

- Número de empleados: 80\*

\*80 empleos podrían parecer como un número modesto, pero como se demuestra con el siguiente ejercicio de ponderación veremos que su efecto severo va en función de su Efecto Multiplicador (EM).

El Proyecto generará 75 empleos directos durante la fase de construcción y 5 en fase operativa que según estiman que, por cada empleo directo, se genera 1,5 empleos indirectos, por lo cual el proyecto permitirá la generación de 112 empleos indirectos en fase constructiva y 7 en operativa aproximadamente, lo cual transferido propiamente a unidades monetarias sería de la siguiente forma: El salario promedio de un trabajador indirecto puede estar en un aproximado de B/. 700.00 al mes, por igual periodo de contratación lo que al año asciende B/. 940,800.00 en fase constructiva y B/. 58,800.00 en operativa.

Como se puede apreciar la valoración económica de la generación de empleos indirecta serán de **B/. 940,800.00** y **B/. 58,800.00** muy importante sobre todo en esta fase de depresión económica durante pandemia y un puntal de potenciación a la economía local postpandemia.

#### ➤ **Suministro de servicio público.**

Para estimar este impacto primero estableceremos que *“La cultura tiene una influencia directa en la forma como se perciben, originan y utilizan los valores del agua. Cada sociedad, grupo o individuo existe en su propio entorno cultural el cual es conformado por una mezcla cambiante de legados, tradición, historia, educación, experiencia de vida, exposición a información y medios de comunicación, estatus social y género, entre muchos*

<sup>20</sup> Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos, usando los Censos de Población y Vivienda de Panamá 2020.

otros factores.” y “Los valores del agua en cuanto al bienestar humano van mucho más allá de su mero apoyo a las funciones directas que sostienen la vida física, pues incluyen la salud mental, el bienestar espiritual, el equilibrio emocional y la felicidad.” <sup>21</sup> por tanto más allá de una valoración netamente económica o ecológica (ya se valoró el abastecimiento de agua por el suelo de la superficie que se intervendrá en el primer impacto estimado), queremos establecer que dentro del desglose de precios del macroproyecto en análisis el cual eventualmente contiene el monto total como elemento de inversión pública, por tanto en este impacto la valoración del mismo va de la mano de lo que se establece en el renglón C6 denominado **“Línea de Conducción a las diferentes comunidades”** el cual establece un monto de **B/. 507,900.00** siendo este el precio de la obra para esta temática en específico, debido a que las líneas de conducción son representativamente para este proyecto la infraestructura estratégica que hace posible el suministro de servicio público a todas las comunidades que se verán beneficiadas por el desarrollo de este proyecto.

### 11.3.Cálculos del VAN.

Este literal aplica para los estudios categoría III, según lo establecido en los contenidos mínimos del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.

Sin embargo, se construirá una Tabla de Flujo de Fondos en un periodo de tiempo de **10 años**, considerado como etapa de desarrollo del proyecto ya que la misma se distribuirá en operación una vez culmine la etapa constructiva para el abastecimiento de agua potable beneficiando a la población del corregimiento de Piña

A continuación, se presenta la Tabla de Flujos de Fondos como requisito por parte del Ministerio de Ambiente.

<sup>21</sup> The United Nations World Water Development Report 2021: Valuing Water, Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, Francia.



<p><b>Tabla N°72. FLUJO DE FONDOS</b></p> <p><b>PROYECTO: NUEVO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE PALMAS BELLAS, NUEVO CHAGRES, SALUD Y PIÑA – COSTA ABAJO DE COLÓN</b></p> <p><b>PROMOTOR: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)</b></p>											
Beneficios/Costos	Años										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Balboas										
<b>1. Beneficios</b>	<b><u>B/.21,138,629.98</u></b>	<b><u>B/.940,800.00</u></b>	<b><u>B/.940,800.00</u></b>	<b><u>B/.940,800.00</u></b>	<b><u>B/.59,381,432.40</u></b>	<b><u>B/.60,567,883.88</u></b>	<b><u>B/.63,012,452.40</u></b>	<b><u>B/.64,271,524.28</u></b>	<b><u>B/.65,555,781.16</u></b>	<b><u>B/.66,865,719.44</u></b>	<b><u>B/.66,865,719.44</u></b>
1.1. Ingresos	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.59,322,632.40	B/.60,509,083.88	B/.61,719,266.20	B/.62,953,652.40	B/.64,212,724.28	B/.65,496,981.16	B/.66,806,919.44
1.2. Valor Monetario de Impacto Sociales Positivos	<u>B/.21,138,629.98</u>	<u>B/.940,800.00</u>	<u>B/.940,800.00</u>	<u>B/.940,800.00</u>	<u>B/.58,800.00</u>	<u>B/.58,800.00</u>	<u>B/.58,800.00</u>	<u>B/.58,800.00</u>	<u>B/.58,800.00</u>	<u>B/.58,800.00</u>	<u>B/.58,800.00</u>
Aumento de la economía local.	B/.20,197,829.98	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00
Generación de empleos directos e indirectos.	B/.940,800.00	B/.940,800.00	B/.940,800.00	B/.940,800.00	B/.58,800.00	B/.58,800.00	B/.58,800.00	B/.58,800.00	B/.58,800.00	B/.58,800.00	B/.58,800.00
Suministro de servicio público.	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.507,900.00	B/.507,900.00	B/.507,900.00	B/.507,900.00	B/.507,900.00	B/.507,900.00	B/.507,900.00
1.3. Valor Monetario de Impacto Ambientales Positivos	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00
1.4. Otros Beneficios	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00
<b>2. Costos</b>	<b><u>B/.22,421,252.70</u></b>	<b><u>B/.1,895,002.72</u></b>	<b><u>B/.1,895,002.72</u></b>	<b><u>B/.1,354,502.72</u></b>	<b><u>B/.2,201,360.72</u></b>	<b><u>B/.2,201,360.72</u></b>	<b><u>B/.2,201,360.72</u></b>	<b><u>B/.2,201,360.72</u></b>	<b><u>B/.2,201,360.72</u></b>	<b><u>B/.2,201,360.72</u></b>	<b><u>B/.2,201,360.72</u></b>
2.1. Costos de Inversión	B/.20,526,249.98	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00
2.2. Costos de Operación	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.724,095.00	B/.724,095.00	B/.724,095.00	B/.724,095.00	B/.724,095.00	B/.724,095.00	B/.724,095.00
2.3. Costos de Mantenimiento	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.241,365.00	B/.241,365.00	B/.241,365.00	B/.241,365.00	B/.241,365.00	B/.241,365.00	B/.241,365.00

<b>Tabla N°72. FLUJO DE FONDOS</b> <b>PROYECTO: NUEVO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE PALMAS BELLAS, NUEVO CHAGRES, SALUD Y PIÑA – COSTA ABAJO DE COLÓN</b> <b>PROMOTOR: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)</b>											
Beneficios/Costos	Años										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Balboas										
2.4. Costos de la Gestión Ambiental	B/.227,645.00	B/.227,645.00	B/.227,645.00	B/.227,645.00	B/.227,645.00	B/.227,645.00	B/.227,645.00	B/.227,645.00	B/.227,645.00	B/.227,645.00	B/.227,645.00
2.5. Valor Monetarios de Impactos Ambientales Negativos	<u>B/.138,857.72</u>	<u>B/.138,857.72</u>	<u>B/.138,857.72</u>	<u>B/.138,857.72</u>	<u>B/.20,255.72</u>	<u>B/.20,255.72</u>	<u>B/.20,255.72</u>	<u>B/.20,255.72</u>	<u>B/.20,255.72</u>	<u>B/.20,255.72</u>	<u>B/.20,255.72</u>
Erosión y Aumento en la sedimentación	B/.3,370.29	B/.3,370.29	B/.3,370.29	B/.3,370.29	B/.3,370.29	B/.3,370.29	B/.3,370.29	B/.3,370.29	B/.3,370.29	B/.3,370.29	B/.3,370.29
Alteración de la calidad del agua superficial	B/.6,026.64	B/.6,026.64	B/.6,026.64	B/.6,026.64	B/.6,026.64	B/.6,026.64	B/.6,026.64	B/.6,026.64	B/.6,026.64	B/.6,026.64	B/.6,026.64
Pérdida de la cobertura vegetal	B/.9,762.85	B/.9,762.85	B/.9,762.85	B/.9,762.85	B/.9,762.85	B/.9,762.85	B/.9,762.85	B/.9,762.85	B/.9,762.85	B/.9,762.85	B/.9,762.85
Perturbación a la fauna acuática	B/.1,095.94	B/.1,095.94	B/.1,095.94	B/.1,095.94	B/.1,095.94	B/.1,095.94	B/.1,095.94	B/.1,095.94	B/.1,095.94	B/.1,095.94	B/.1,095.94
Afectación al patrimonio arqueológico	B/.118,602.00	B/.118,602.00	B/.118,602.00	B/.118,602.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00
2.6. Valor Monetarios de Impactos Sociales Negativos	<u>B/.28,500.00</u>	<u>B/.28,500.00</u>	<u>B/.28,500.00</u>	<u>B/.28,500.00</u>	<u>B/.28,500.00</u>	<u>B/.28,500.00</u>	<u>B/.28,500.00</u>	<u>B/.28,500.00</u>	<u>B/.28,500.00</u>	<u>B/.28,500.00</u>	<u>B/.28,500.00</u>
Afectación a los moradores del área	B/.28,500.00	B/.28,500.00	B/.28,500.00	B/.28,500.00	B/.28,500.00	B/.28,500.00	B/.28,500.00	B/.28,500.00	B/.28,500.00	B/.28,500.00	B/.28,500.00

Tabla N°72. FLUJO DE FONDOS											
PROYECTO: NUEVO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE PALMAS BELLAS, NUEVO CHAGRES, SALUD Y PIÑA – COSTA ABAJO DE COLÓN											
PROMOTOR: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)											
Beneficios/Costos	Años										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Balboas										
2.7. Otros Costos	B/.1,500,000.00	B/.1,500,000.00	B/.1,500,000.00	B/.959,500.00	B/.959,500.00	B/.959,500.00	B/.959,500.00	B/.959,500.00	B/.959,500.00	B/.959,500.00	B/.959,500.00
FLUJO NETO ECONOMICO	-B/.1,282,622.72	-B/.954,202.72	-B/.954,202.72	-B/.413,702.72	B/.57,180,071.68	B/.58,366,523.16	B/.60,811,091.68	B/.62,070,163.56	B/.63,354,420.44	B/.64,664,358.72	B/.64,664,358.72

Fuente: Equipo Consultor.

## 12.0 Lista de profesionales que participaron en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, firmas y responsabilidades.








### 12.1 Firmas debidamente notariadas

### 12.2 Número de registro de consultores

#### 12.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

##### 12.1 Firmas debidamente notariadas

A continuación, Listado del personal que participó en la elaboración del Estudio con sus firmas debidamente notariadas.

Nombre	Responsabilidades	Firma
Ing. Rosa Luque IRC-043-2009	Coordinación del Estudio de Impacto Ambiental, Descripción de Proyecto, Descripción del medio físico, Identificación y evaluación de Impactos y Plan de Manejo Ambiental	
Licda. Ingris Chavarría IRC-097-2009 ID-1172	Descripción de Ambiente Biológico - Fauna	
Ing. Yamileth Best IRC-001-2020 Registro Forestal N° RPF-010-13	Descripción de Ambiente Biológico - Flora	
Lic. Álvaro Brizuela IRC-035-03 04-09 DNPH	Descripción y evaluación de los recursos arqueológicos.	
Licda. Bernardina Pardo IRC-035-2019	Descripción Ambiente Socioeconómico y aplicación y análisis de encuestas.	
Ing. Diana Caballero DEIA-IRC-033-2021	Apoyo en descripción del medio físico e identificación y evaluación de Impactos y Plan de Manejo Ambiental.	
Lcda. Yessica Morán DEIA-IRC-N°87-2021	Ajuste socioeconómico por externalidades Sociales y Ambientales y Análisis Costo-Beneficio	

Yo, LICDA. GIOVANNA LIBETH SANTOS ALVEO, Notaria Pública Cuarta del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad Personal No. 8-712-599

#### CERTIFICO

Que se ha cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la que aparece en la copia de la Cédula o pasaporte de (los) firmante(s) y a mi parecer son similares por consiguiente dicha(s) firma(s) es(son) auténtica(s).

Panamá:

30 MAR 2023

  
TESTIGO  
  
TESTIGO  
Licda. Giovanna Libeth Santos Alveo  
Notaria Pública Cuarta



## 13.0 Conclusiones y recomendaciones

Una vez culminado el análisis ambiental del proyecto de *Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Salud y Piña – Costa Abajo de Colón*, hemos llegado a las conclusiones y recomendaciones siguientes:

### A. Conclusiones:

- El Proyecto, que se pretende desarrollar se encuentra dentro de la lista taxativa del artículo 16 del Decreto Ejecutivo 123, y su ejecución podría ocasionar impactos ambientales negativos que afectan parcialmente el ambiente; los cuales pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas o fácilmente aplicables, conforme a la normativa ambiental vigente. Ante esta situación, se justifica su categorización como un EsIA Categoría II.
- A corto plazo, durante la construcción de las obras civiles se generarán fuentes de empleo directa e indirectamente, para los habitantes del lugar. A largo plazo, ya en funcionamiento del Sistema de Abastecimiento proveerá una mejor calidad de vida para la población local.
- Es de suma importancia que la comunidad ha percibido este proyecto como positivo, y ello está manifestado en el mecanismo de participación ciudadana que se implementó, donde los entrevistados aceptan el desarrollo del proyecto.
- El balance de los impactos ambientales sobre el medio (físico, biológico y socioeconómico), que se manifestarán durante la ejecución de los trabajos que conllevan el nuevo Sistema de abastecimiento de agua potable, demuestra un balance positivo que redundará en beneficios directos e indirectos a los residentes de las comunidades.
- La aplicación de medidas de mitigación y control, coadyuvarán a minimizar los impactos moderados e irrelevantes, que surjan durante la ejecución de los trabajos de construcción.
- Les corresponde a las autoridades competentes (Ministerio de Ambiente, IDAAN, MOP, MINSA, MITRADEL, CSS y Municipio de Chagres) supervisar y monitorear el cumplimiento de las medidas recomendadas en el EsIA.

### B- Recomendaciones:

Las recomendaciones que se presentan están dirigidas principalmente al Promotor del proyecto y a la empresa Contratista de la obra y tiene la intención de que su aplicación contribuya a garantizar el éxito del proyecto desde el punto vista ambiental.

A continuación, nuestras recomendaciones:

- Implementar las medidas de mitigación contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental desarrollado para este proyecto.
- Cumplir con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental y en la Resolución de aprobación desarrollados para el proyecto.
- Cumplir con las especificaciones Ambientales aplicables del IDAAN.
- Atender las inquietudes de los moradores del proyecto.
- El contratista debe solicitar a las autoridades competentes (Ministerio de Ambiente), los permisos que sean necesarios para la operación del proyecto y a su vez cumplir con los requisitos solicitados.
- La empresa Contratista y el Promotor, deberán establecer una estrecha coordinación con el Ministerio de Ambiente y las autoridades locales, con la finalidad de proteger el ambiente circundante.
- El Promotor deberá cumplir con las normas y leyes vigentes para preservar el medio natural y evitar daños a terceros.



## 14.0 Bibliografía

- **Censos Nacionales de Población y Vivienda**, Contraloría General de la República de Panamá. 2010.
- **Panamá en Cifras**, Contraloría General de la República de Panamá.
- **Código Sanitario**, 1947.
- **Evaluación Ambiental**, Bernardo Vega, Costa Rica. 1997.
- **Ley No.41 de 1 de julio de 1998**. Ley General de Ambiente de la República de Panamá.
- **Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2008** del Ministerio de Economía y Finanzas. Reglamentación del Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998.
- **Decreto Ejecutivo No.57**. Ministerio de Economía y Finanzas. Reglamentación de la Conformación y Funcionamiento de las Comisiones Consultivas Ambientales.
- **Leyes, Decretos y Normas**, relacionadas con el Tratamiento de Aguas Residuales y Contaminación de la república de Panamá.
- **Leyes y Normas**, del Ministerio de Obras Públicas y del Ministerio de Ambiente, relacionadas con las servidumbres de las fuentes de aguas naturales.
- **Manual de Especificaciones Técnicas Generales** para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, segunda edición revisada en 2002. editado por el Ministerio de Obras Públicas.
- **Manual de Buenas Practicas Constructivas del IDAAN**. Aprobado mediante Resolución de Junta Directiva No. 162-2017 del 9 de noviembre de 2017 y publicado en Gceta Oficial No. 28643-A del 29 de octubre de 2018.
- **Pliego de Cargos del proyecto**.
- **Ley N°2 de 7 de enero de 1997**. Por la cual se dicta el Marco Regulatorio par la prestación del servicio de agua potable y Alcantarillado Sanitario.
- **Ley N°26 de 29 de enero de 1996**. Por la cual se crea el Ente Regulador de los servicios Públicos.
- **Decreto Ejecutivo N°279 de 14 de noviembre de 2006**. Por la cual se reglamente la Ley N°26 de 29 de enero de 1996, reformada por la Decreta Ley N°10 de 22 de 2006,

que reorganiza la estructura y atribuciones del Ente Regulador de los Servicios Públicos.

- **Decreto Ejecutivo N°143 de 29 de septiembre de 2006.** Por la cual se adopta el Texto único de la Ley N°26 de 29 de enero de 1996, adicionada y modificada por la Decreta Ley N°10 de 22 de febrero de 2006.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá. Dirección de Operaciones ATTT, 2002
- Entrevistas con residentes de los corregimientos que competen o forman parte del alcance del proyecto y que se encuentran dentro del area de influencia directa e indirecta.
- Reuniones con el equipo de ingenieros de la empresa contratista.
- Centro Regional Ramsar para la Capacitación e Investigación sobre Humedales para el Hemisferio Occidental (2009). Inventario de los humedales continentales y costeros de la República de Panamá. Flores De G., E., Gallardo, M., Núñez, E. (eds.). Panamá. 255 pp.
- Banarescu, P. 1990. Zoogeography of fresh water. General distribution and dispersal of freshwater animals.Vol. 1 AULA-Verlag. 511 págs.
- Candanedo, C & L. D’Croz. 1983. Ecosistemas Acuáticos del Lago Bayano: Un Embalse Tropical. Publicación Tecnica IRHE. Panamá. 40pp.
- Holthuis, L. B. 1980. Species Catalogue. I. Shrimps and Pawns of the Wold. An annotated catalogue of species of interest to fisheries.FAO Fish.Synop. 125:126 p
- Méndez, E. 1987. Elementos de la Fauna Panameña. Imprenta Universitaria. Panamá República de Panamá.
- Morrison, R.I.G., R.W. Butler, E.S. Delgado y R.K. Ross. 1998. Atlas of nearctic shorebirds and other waterbirds on the coast of Panama. Canadian Wildlife Service, Ottawa, Canadá.
- Ridgely, R.S y J.A Gwyne. 1993. Guía de las Aves de Panamá, Incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. 1era Edición en español. Talleres Carvajal, S.A. Cali, Colombia.

- Smitherman, R., D. D. Moss & L. Diaz. 1974. Observations of the biology of Macrobrachium (Bate) from a pond environment in Panama. Proc. An. Workshop. Worldmaricul. Soc. 5: 29-40.

## 15.0 Anexos

- Anexo N°1. Documentos Legales
- Anexo N°2. Coordinadas Servidumbre (Línea de Conducción) y Coordinadas Redes de Distribución
- Anexo N°3. Mapa de Ubicación Geográfica del Proyecto en escala 1:50,000.
- Anexo N°4. Memoria de cálculo Hidráulico de Galería de Infiltración
- Anexo N°5. Memoria Hidráulica de Línea de Aducción
- Anexo N°6. Memoria Hidráulica – Líneas de Conducción.
- Anexo N°7. Memoria Hidráulica – Redes de Distribución.
- Anexo N°8. Memoria Eléctrica Estación de Bombeo de Agua Cruda (EBAC) y Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP).
- Anexo N°9. Memoria Eléctrica – Unión Piña y Las Playas.
- Anexo N°10. Análisis de Población, Oferta y Demanda
- Anexo N°11. Cronograma de ejecución del Proyecto.
- Anexo N°12. Mapa Topográfico del Proyecto en escala 1:50,000.
- Anexo N°13. Estudio Hidrológico del área de drenaje para la toma de agua cruda en Río Lagarto.
- Anexo N°14. Informe de calidad de agua natural
- Anexo N°15. Informe de Calidad de Aire
- Anexo N°16. Informe de Ruido Ambiental
- Anexo N°17. Mapa de cobertura Vegetal y uso de suelo en escala 1:20,000.
- Anexo N°18. Estudio de Prospección Arqueológica
- Anexo N°19. Vistas Fotográficas del área
- Anexo N°20. Planos del Proyecto
- Anexo N°21. Encuestas Informativas