

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

**PROYECTO: “Planta de Tratamiento de Aguas  
Residuales para el Centro de Instrucción  
Marítimo”**

**PROMOTOR:**

Servicio Nacional Aeronaval (SENAN)



**CONSULTORES:**

**Diana Hernández  
IRC-043-2022**

**Yenvieé Puga  
IRC-096-2009**

**DICIEMBRE 2024**

---

## 1. INDICE

<b>1. INDICE.....</b>	<b>2</b>
<b>2. RESUMEN EJECUTIVO (máximo de 5 páginas) .....</b>	<b>8</b>
2.1. Datos Generales del promotor, que incluya: a) Nombre del Promotor, b) En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal, c) Persona a contactar, d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales, con la indicación del número de casa o de apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia e) Números de teléfonos, f) Correo electrónico, g) Página web, h) Nombre y Registro del Consultor.....	8
2.2. Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión. ....	9
2.3. Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.....	10
2.4. Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto, con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control.....	11
<b>3. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
3.1. Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar, máximo 1 página.....	14
<b>4.0. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD. ....</b>	<b>15</b>
4.1. Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación. ....	15
4.2. Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto, y su polígono, según requisitos exigido por el Ministerio de Ambiente.....	20
4.2.1. Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente.....	20
4.3. Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto. ....	21
4.3.1. Planificación .....	21
4.3.2. Ejecución .....	25

<b>4.3.2.1. Construcción, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros) .....</b>	<b>25</b>
<b>4.3.2.2. Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).....</b>	<b>32</b>
<b>4.3.3. Cierre de la actividad, obra o proyecto .....</b>	<b>36</b>
<b>4.3.4. Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases.....</b>	<b>36</b>
<b>4.5. Manejo y disposición de desechos y residuos en todas las fases.....</b>	<b>36</b>
<b>4.5.1. Sólidos .....</b>	<b>37</b>
<b>4.5.2. Líquidos .....</b>	<b>38</b>
<b>4.5.3. Gaseosos .....</b>	<b>39</b>
<b>4.5.4. Peligrosos .....</b>	<b>40</b>
<b>4.6. Uso de suelo asignado o esquema de ordenamiento territorial (EOT) y plano de anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área propuesta a desarrollar. De no contar con el uso de suelo o EOT ver artículo 9 que modifica el artículo 31. ....</b>	<b>40</b>
<b>4.7. Monto global de la inversión .....</b>	<b>43</b>
<b>4.8. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto. ....</b>	<b>43</b>
<b>5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO .....</b>	<b>46</b>
<b>5.3. Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto.....</b>	<b>46</b>
<b>5.3.1. Caracterización del área costera marina.....</b>	<b>47</b>
<b>5.3.2. La descripción del uso del suelo .....</b>	<b>49</b>
<b>5.3.4. Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto.....</b>	<b>51</b>
<b>5.4. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento.....</b>	<b>53</b>
<b>5.5. Descripción de la topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno.....</b>	<b>55</b>
<b>5.5.1. Plano topográfico del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización. ....</b>	<b>56</b>

<b>5.6. Hidrología.....</b>	<b>56</b>
<b>5.6.1. Calidad de Aguas Superficiales .....</b>	<b>57</b>
<b>5.6.2. Estudio Hidrológico .....</b>	<b>57</b>
<b>5.6.2.1. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual).....</b>	<b>57</b>
<b>5.6.2.3. Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) y establecer de acuerdo al ancho del cauce, el margen de protección conforme a la legislación correspondiente. ....</b>	<b>58</b>
<b>5.7. Calidad del aire .....</b>	<b>58</b>
<b>5.7.1. Ruido.....</b>	<b>60</b>
<b>5.7.3. Olores .....</b>	<b>62</b>
<b>5.8. Aspectos Climáticos .....</b>	<b>62</b>
<b>5.8.1. Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica. ....</b>	<b>62</b>
<b>6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLOGICO .....</b>	<b>66</b>
<b>6.1. Características de la Flora.....</b>	<b>66</b>
<b>6.1.1. Identificación y caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción. ....</b>	<b>68</b>
<b>6.1.2. Inventario Forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir información de las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción) que se ubiquen en el sitio. ....</b>	<b>69</b>
<b>6.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización, según requisitos exigido por el Ministerio de Ambiente.....</b>	<b>69</b>
<b>6.2. Características de la Fauna .....</b>	<b>69</b>
<b>6.2.1. Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía .....</b>	<b>70</b>
<b>6.2.2. Inventario de especies del área de influencia, e identificación de aquellas que se encuentran en listadas a causa de su estado de conservación.</b>	
<b>70</b>	
<b>7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO .....</b>	<b>71</b>
<b>7.1. Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.....</b>	<b>71</b>

7.1.1. Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros.	71
7.2. Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del plan de participación ciudadana .....	75
7.3. Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura.....	82
7.4. Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto. ....	83
8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	85
8.1 . Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que genera la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases.....	85
8.2. Analizar los criterios de protección ambiental e identificar los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia. ....	92
8.3. Identificación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado de los criterios de protección ambiental. ....	104
8.4. Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos.....	109
8.5. Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4. ....	115
8.6. Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente que puede generar la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases.....	116
9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	118

<b>9.1. Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.</b>	<b>118</b>
9.1.1. Cronograma de ejecución	127
9.1.2. Programa de Monitoreo Ambiental	133
9.3. Plan de Prevención de Riesgos Ambientales	138
9.6. Plan de Contingencia	143
9.7. Plan de Cierre	144
9.9. Costos de la gestión ambiental	146
<b>11. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
11.1. Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registro de los Consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.	¡Error! Marcador no definido.
11.2. Lista de nombres, número de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cédula	148
<b>12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>148</b>
<b>13. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>149</b>
<b>14. ANEXOS</b>	<b>150</b>
14.1. Copia de la solicitud de evaluación de impacto ambiental. Copia de cédula del promotor.	150
14.2. Copia de paz y salvo, y copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitido por Ministerio de Ambiente.	154
14.3. Copia del certificado de existencia de persona jurídica.	157
14.4. Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de seis (6) meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio.	181
14.4.1. En caso de que el promotor no sea propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.	183
14.5. Mapa de Ubicación Geográfica	193
14.6. Cronograma de Trabajo	195

<b>14.7. Uso de Suelo .....</b>	<b>197</b>
<b>14.8. Plano del polígono del proyecto identificando los cuerpos hídricos existentes.....</b>	<b>199</b>
<b>14.9. Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental .....</b>	<b>201</b>
<b>14.10. Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo.....</b>	<b>217</b>
<b>14.11. Informe de Prospección Arqueológica .....</b>	<b>219</b>
<b>14.12. Encuestas de Participación Ciudadana.....</b>	<b>239</b>
<b>14.13. Informe Estudio Hidrológico .....</b>	<b>256</b>
<b>14.14. Informe Monitoreo de Calidad de Aire .....</b>	<b>275</b>
<b>14.15. Plano Topográfico .....</b>	<b>284</b>
<b>14.16. Informe de Monitoreo de Calidad de Agua Marina .....</b>	<b>286</b>
<b>14.17. Memoria y Planos de Diseño .....</b>	<b>294</b>

## 2. RESUMEN EJECUTIVO (máximo de 5 páginas)

Este documento se presenta ante el Ministerio de Ambiente para su evaluación y/o aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, proyecto presentado por el Servicio Nacional Aeronaval (SENAN), denominado “*Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Centro de Instrucción Marítimo*”, corregimiento de Arraiján Cabecera, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.

Actualmente se encuentra en etapa de construcción el Centro de Instrucción Marítimo del SENAN, cuyo Estudio de Impacto Ambiental fue aprobado mediante resolución DRPO-SEIA-RES-IA-106-2023 de julio 2023, el cual contemplaba una edificación de un solo nivel tipo barraca con un (1) salón de clases, cocina, depósito, lavandería, dos (2) secciones de dormitorio de hombres, dos (2) secciones de baños de hombres, duchas de hombres, una (1) sección de dormitorio de damas y baño de damas, para esta infraestructura el Promotor ha decidido construir una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales ya que el sistema de recolección actual, dentro de las instalaciones de la entidad, se encuentra a su máxima capacidad para captar este nuevo caudal de aporte por el Centro de Instrucción Marítimo.

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

<b>Promotor</b>	Servicio Nacional Aeronaval (SENAN)
<b>RUC</b>	8-NT-2-20143
<b>Representante Legal</b>	Luis Antonio De Gracia
<b>Nº de Cédula</b>	7-119-489

<b>Persona a Contactar</b>	Arq. Raúl Guevara
<b>Nº de Teléfono de contacto</b>	6983-9726
<b>Correo electrónico</b>	raul.guevara@aeronaval.gob.pa
<b>Domicilio</b>	Oficinas ubicadas en la Base Comandante General “Capitán Lloyd Núñez” Edificio 3005, Cocolí, Corregimiento de Veracruz, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.
<b>Nº de Teléfonos</b>	520-6100
<b>Página web</b>	www.aeronaval.gob.pa
<b>Nombre y Registro de Consultores Responsables</b>	Diana Hernández <b>IRC-043-2022</b> Yenvieé Puga <b>IRC-096-2009</b>

**Tabla N°1: Datos Generales del Promotor**

**Fuente: Grupo de Consultores**

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

El proyecto consiste en la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales producto del uso de la edificación del Centro de Instrucción Marítimo del SENAN, para tratarlas antes de su disposición final a las riberas del Canal de Panamá, colindante con esta entidad.

El sistema de tratamiento de aguas residuales comienza con la separación de las aguas residuales producidas en dos categorías distintas; aguas negras y aguas grises. Las aguas negras contienen material fecal (inodoros y urinarios) y se conducen previamente a una fosa séptica. Las aguas grises, que incluyen el agua de duchas y lavamanos, se conducirán a un colector de grasas. Posteriormente, tanto las aguas negras como las grises se unirán y serán conducidas a un filtro de flujo ascendente, en donde por un proceso anaeróbico se realizará la descomposición de la materia orgánica, para luego cumplir con la descarga del efluente según la normativa ambiental vigente. Para el caso de la tubería de descarga del efluente cuyo diámetro es de PVC 6”, la misma estará en servidumbre a la ribera del Canal de Panamá.

Las obras por realizarse en este proyecto se llevarán a cabo dentro del globo del terreno de la Finca con Código de Ubicación 8720, Folio Real N°182954.

El monto de inversión de la obra es de dieciséis mil doscientos balboas (B/. 16,200.00) con 00/100.

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

El proyecto se ubica en un terreno con topografía plana, ya que actualmente se ejecutan los trabajos de construcción del Centro de Instrucción Marítimo del SENAN delante del área a construir la PTAR, como parte de sus actividades se realizó movimiento de tierra el terreno está preparado y despejado.

El parámetro de calidad de aire registrado durante el monitoreo ambiental muestra valores por encima de la norma para el parámetro de  $\text{SO}_2=246.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , al igual que para el parámetro  $\text{NO}_2=112.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; y por debajo del promedio anual para  $\text{PM}-17.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . El parámetro de ruido registrado durante el monitoreo ambiental muestra valores por debajo de la norma, arrojando 59.4 dBA, muy cercano al límite máximo permisible.

En la zona la única fuente de agua es la ribera del Canal de Panamá, en el cual se realizó un muestreo de aguas marinas, resultando por encima de la norma Anteproyecto de Aguas Marinas y Costeras los parámetros: Aceites y Grasas, Coliformes Fecales, Coliformes Totales y Potencial de Hidrógeno.

Sólo se observa vegetación en el área contemplada para la descarga de agua residual, el resto del terreno objeto del proyecto se encuentra desprovista de vegetación.

La fauna presente en el área es mínima, durante las inspecciones de levantamiento de la línea base no se presenció ninguna especie, se conoce por los trabajadores del área la presencia de aves, anfibios y reptiles.

La población del área está compuesta por los colaboradores de las diferentes entidades y empresas del área, por lo que se cataloga como un área industrial, sin presencia de residencias. Se obtuvieron resultados positivos a la encuesta de información del proyecto realizada en el área, ya que los encuestados consideran que no se generará impactos negativos al ambiente ni a la población.

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

Se identificaron impactos positivos y negativos en relación con el aire, suelo, flora, salud pública, mejoras de condiciones de vida, incremento de tráfico:

- + Dispersión de partículas dispersas (polvo): durante la etapa de construcción, producto de las actividades propias de construcción.
- + Alteración de la calidad del aire: emisiones móviles de maquinaria durante la etapa de construcción y generación de malos olores producto de las fallas en la etapa de operación.
- + Generación de Ruido y Vibraciones: durante la etapa de construcción producto del uso de equipos mecánicos y maquinarias pesada.
- + Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos y otras sustancias; durante la etapa de construcción, producto del uso de maquinaria pesada.
- + Generación de desechos sólidos: durante la etapa de construcción.
- + Generación de desechos líquidos: durante la etapa de construcción, producto de las actividades de construcción y las necesidades fisiológicas de los trabajadores, y en la etapa de operación, producto de la operación de la PTAR (efluente de descarga).
- + Generación de empleos: durante la etapa de construcción,

A continuación, las medidas propias de los impactos ambientales más relevantes, identificados durante el desarrollo de este estudio:

<b>Impactos Ambientales</b>	<b>Medidas de Mitigación, seguimiento, vigilancia y control</b>
Dispersión de partículas dispersas (polvo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberán mantener las superficies del suelo humedecidas sin contaminación de hidrocarburos.</li> <li>• Los vehículos se deberán cubrir con lonas al transportar material de construcción.</li> </ul>
Alteración de la calidad de aire, producto de emisiones o malos olores de la PTAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con cronograma de mantenimiento de vehículos y equipos.</li> <li>• Realizar los mantenimientos periódicos a la PTAR.</li> <li>• Realizar el monitoreo de calidad de agua del efluente y de los lodos residuales, de acuerdo con la Normativa 35-2019 y 47-2000 respectivamente.</li> </ul>
Generación de Ruido y Vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los obreros deberán contar con protección auditiva en las áreas donde sea necesario, mantener vigilancia de uso, en caso de ser necesario y si las actividades a realizar lo ameriten.</li> <li>• La maquinaria deberá permanecer encendida únicamente cuando se esté utilizando.</li> </ul>
Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el goteo de hidrocarburos (lubricantes y combustible); en caso de darse accidentalmente, recoger el suelo, aplicar productos para su manejo y depositarlo en tanques destinados para este fin, luego ser trasladado a un lugar autorizado para estos desechos.</li> </ul>
Generación de desechos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación un sistema integral de desechos sólidos mediante la recolección y manejo de los desechos domésticos.</li> <li>• Todo material considerado recuperable se deberá reciclar y reutilizar (ejemplo: formaleas de madera).</li> <li>• Contratar una empresa que provee el servicio de mantenimiento al sistema de disposición de aguas residuales, que realice el mantenimiento y limpieza periódica del sistema.</li> </ul>
Generación de desechos líquidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar las limpiezas periódicas a los baños portátiles por un operador de desechos líquidos certificado.</li> <li>• Realizar los mantenimientos periódicos a la PTAR.</li> <li>• Realizar el monitoreo de calidad de agua del efluente y de los lodos residuales, de acuerdo con la Normativa 35-2019 y 47-2000 respectivamente.</li> </ul>

**Tabla N°2: Síntesis medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control.**

**Fuente: Grupo de Consultores**

### 3. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental se basa en lo dispuesto en el *Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023 y su modificación el Decreto Ejecutivo N°2 del 27 de marzo de 2024*, en el cual se establece el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental para los proyectos que se desarrollen en nuestro país, y dentro de la lista de proyectos que ingresarán al citado proceso, en el *artículo 19* de dicho decreto se contempla dentro de la industria de la construcción el CIIU 3700 “*Sistema de alcantarillado de aguas residuales, Planta y/o sistema de tratamiento de aguas residuales, Emisario de descarga de aguas residuales*”.

Este estudio ha sido preparado bajo la responsabilidad de las profesionales, Ing. Diana Hernández N° de Inscripción: IRC-043-2022 e Ing. Yenvieé Puga, N° de Inscripción: IRC-096-2009, Consultores Ambientales inscritos debidamente vigentes en el Registro de Consultores del Ministerio de Ambiente, a petición del promotor de este proyecto.

El documento que a continuación presentamos brinda información general del proyecto, características ambientales del área de influencia sobre el cual se emplazará el mismo, las posibles implicaciones de las actividades a desarrollarse, y las respectivas medidas de mitigación ambiental.

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

La construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales para el Centro de Instrucción Marítimo busca recolectar, tratar y disponer un efluente óptimo producto de las operaciones de dicho Centro, el cual actualmente se encuentra en construcción y no podrá ser conectado al sistema sanitario del área ya que el mismo se encuentra a su máxima capacidad y su vida útil esta próxima a expirar.

Los sistemas de tratamiento de aguas residuales son de gran importancia porque nos permiten recuperar y regresar al ecosistema los recursos que utilizamos de él.

Para este caso utilizaremos un sistema de tratamiento anaeróbico a través de un filtro de flujo ascendente (FAFA) que disminuya la carga contaminante del afluente, Antes de este filtro se recolectarán las aguas por separado, grises y residuales, para luego una vez extraídas las grasas y sólidos pase el caudal por el filtro anaerobio de flujo ascendente, cuya tecnología será fácil de operar y mantener para el promotor por su simplicidad y ahorro de recursos y equipos.

Se tomó una muestra de calidad de agua al punto de descarga ubicado en las aguas de la ribera del canal y el contenido de coliformes fecales que arrojó es superior al máximo permisible, no obstante, el efluente que será arrojado por este sistema de tratamiento cumplirá con los estándares de la DGNTI-COPANIT-35-2019, por lo que no deberá haber incidencia en las condiciones ambientales actuales, permitiendo así la existencia de ecosistemas acuáticos en el medio.

El promotor se compromete a operar y mantener el sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto, de manera que una vez la puesta en marcha del sistema se cumplan la tramitación correspondiente a la concesión del permiso de descarga, así como el cumplimiento con la normativa ambiental vigente.

#### **4.0. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.**

El proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental (EslA) denominado “*Planta de tratamiento de aguas residuales para el Centro de Instrucción Marítimo*”, contempla todas las obras civiles, suministros e instalaciones de estructuras hidráulicas, requeridas para la construcción y operación de la planta de tratamiento en mención, de una capacidad de 15.5 m<sup>3</sup> en un área aproximada de 292.54 m<sup>2</sup>, en cumplimiento con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 y 47-2000, y demás normas ambientales vigentes.

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

El proyecto consiste en la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales producto de las operaciones del Centro de Instrucción Marítimo del SENAN. El objetivo principal de esta actividad es recolectar, tratar y disponer las aguas grises y servidas de dicho Centro, para cumplir con la normativa ambiental vigente de descarga de aguas residuales y disposición de lodos.

El sistema de tratamiento comienza con la separación de las aguas residuales producidas en dos categorías distintas: aguas negras y aguas grises. Las aguas negras contienen materia fecal y se conducen a una fosa séptica. Las aguas grises, que incluyen el agua jabonosa de duchas y lavabos, se conducirán a un colector de grasas. A continuación, tanto las aguas negras como las grises se conducirán a un filtro de flujo ascendente antes de su vertido final en las aguas de la ribera del Canal de Panamá.



***Imagen N°1: Alcance General del Proyecto,  
Fuente: Google Earth, Grupo de Consultores***

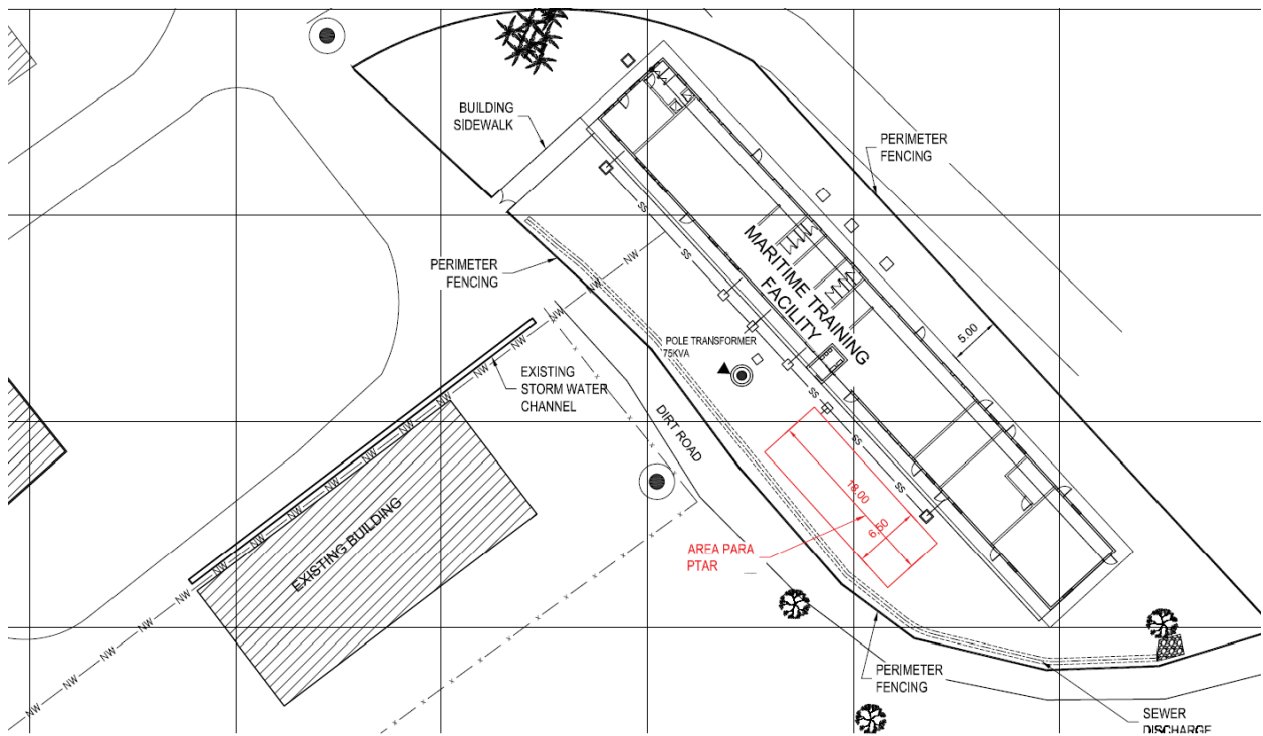
Se utilizará un separador de grasas independiente para las aguas residuales producidas en la cocina. A la salida del colector de grasas, las aguas residuales se combinarán con las aguas grises y continuarán el tratamiento en el filtro anaeróbico de flujo ascendente conocido por sus iniciales en inglés como FAFA,

El tanque séptico sólo tratará las aguas negras, es decir las procedentes de inodoros y urinarios, Para las aguas negras se determina un porcentaje del 60% del caudal total. Para lo anterior si se estima un tanque séptico de un volumen de 5000 litros, material propuesto plástico.

El filtro anaerobio de flujo ascendente o FAFA, también llamado reactor anaerobio tiene por finalidad reducir la carga contaminante de las aguas servidas. El agua servida es alimentada al filtro a través del fondo, construido de forma que permita distribuir el flujo

en forma uniforme en toda la sección del filtro. El agua para tratar se hace pasar a través de un cuerpo poroso (piedra), llevándola al contacto con una fina biopelícula de microorganismos adheridos a la superficie, o floculados, donde se realiza el proceso de degradación anaerobia.

Los filtros anaerobios generalmente operan, con una razonable eficiencia de remoción de carga contaminante, en el rango mesófilo de temperaturas, es decir, entre 25 y 38 °C, para este caso se estima un caudal de 15.50 m<sup>3</sup> y un volumen de filtro de 9,69 m<sup>3</sup>, lo cual representa a dos tanques de 5000 litros cada uno.



**Imagen N°2: Área de influencia de la PTAR**

**Fuente: Promotor**

Dadas las condiciones del terreno y las características de uso indicadas para el diseño del sistema de tratamiento, se consideró una extracción de lodos de purga por medio de bombeo. El sistema está diseñado para tener revisiones mensuales del nivel de lodos, es importante tener en cuenta que a partir de estas revisiones deberá establecerse un periodo de mantenimiento, conforme al diseño y con uso pleno este periodo deberá ser

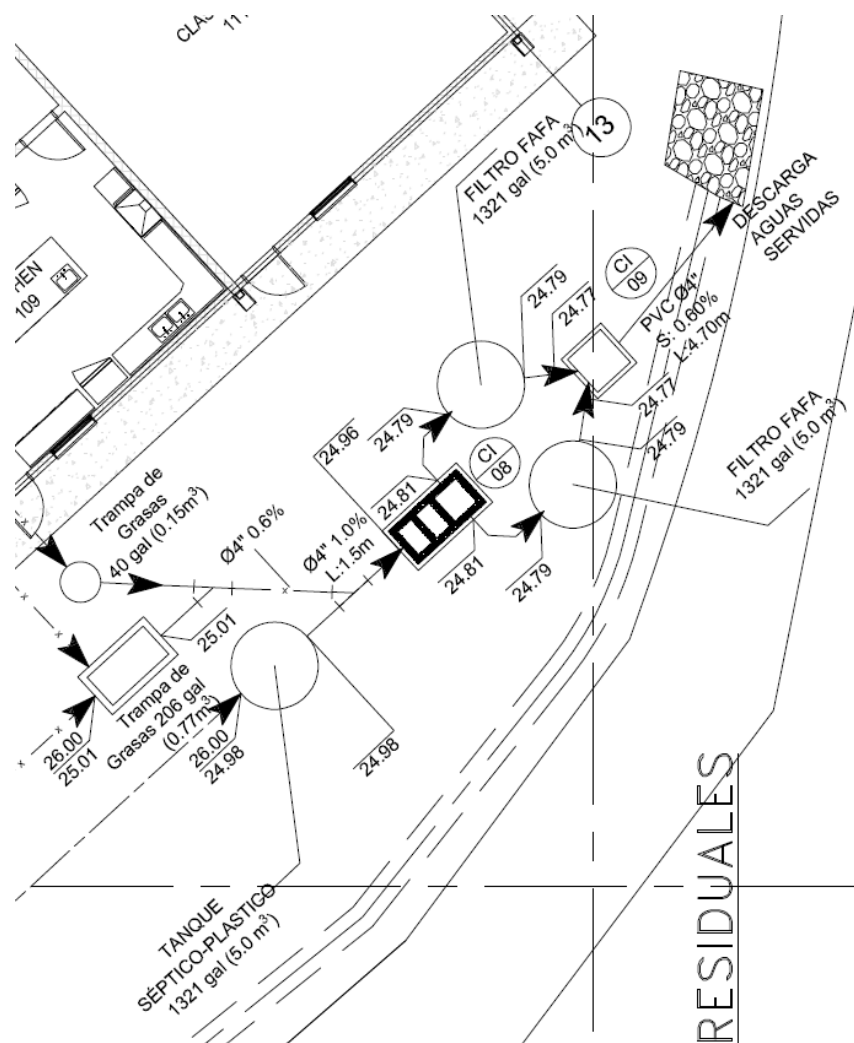
cada tres meses para el séptico y entre 6 y 12 meses para el FAFA. Sin embargo, dado que esto depende de factores particulares el clima, los hábitos de los usuarios, es indispensable que sea determinado in situ. El sistema de extracción y disposición deberá ser realizado por una empresa certificada para tal fin, de manera que se garantice el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

Igualmente, que el tanque séptico la trampa de grasas de aguas jabonadas será revisada mensualmente, en cambio la trampa de grasa de cocina deberá ser revisada una vez por semana de acuerdo con la cantidad de demanda que tenga la cocina en cuanto a preparación de alimentos se refiere. El sistema de extracción de grasas también será realizado por una empresa certificada para su disposición final.

Es importante tener en cuenta que el sistema diseñado corresponde a un sistema de tratamiento de aguas residuales comunes prefabricado plástico (pozo séptico y FAFA) el cual solo usará procesos físicos para el tratamiento de las aguas residuales, este sistema está permitido por la normativa. Se trata de un sistema sencillo, autónomo, de manera que no requiere un operador constante o insumos químicos para su funcionamiento, al tratarse de aguas residuales comunes, las descargas serán equivalentes a las aguas residuales domésticas,

Finalmente, la descarga del FAFA se realizará a través de una tubería de PVC de 4” saliendo de dicho filtro, para luego ampliar el diámetro que da a la ribera de Canal de Panamá a 6”.

El objetivo primordial de este proyecto es mejorar la disposición de las aguas residuales del nuevo centro de instrucción marítimo, ya que no se puede conectar a la red existente de la Base de Infantería Aeronaval, por el deterioro de esta y la falta de capacidad. Esta PTAR cumplirá con las normas vigentes para aguas residuales y lodos, así como los estándares de calidad establecidos.



**Imagen N°3: Extracto general de la PTAR**

**Fuente: Promotor**

La Justificación del proyecto se basa en la dificultad actual del alcantarillado existente de la zona, por su poca capacidad y alto deterioro del sistema, es la única solución factible para la adecuada disposición de las aguas residuales del nuevo centro.

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

En el Anexo N° 14.5, se presenta el mapa de la ubicación geográfica del proyecto en la escala indicada.

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

A continuación, se muestra la recopilación de las coordenadas obtenidas para los componentes del proyecto. Cabe señalar, las coordenadas incluyen el área de las tuberías de recolección (aguas grises, aguas residuales y aguas tratadas) y los tanques de recolección (séptico y de grasas) y el proceso anaeróbico FAFA, como bien se muestra en el plano de diseño Anexo 14.17.

<b>Tuberías de recolección, Cajas de Inspección</b>	<b>989145.59 N 656000.61 E</b>
	<b>989142.77N 655997.54E</b>
	<b>989138.06N 656007.53E</b>
	<b>989130.68N 656008.65E</b>
	<b>989123.74 N 656020.70E</b>
	<b>989117.44 N 656020.83E</b>
<b>Planta de Tratamiento de Aguas Residuales</b>	<b>989112.58N 656030.96E</b>
	<b>989107.02N 656029.05E</b>
	<b>989100.60N 656033.34E</b>
	<b>989102.22N 656040.49E</b>

	989098.24N 656035.52E
	989098.85N 656045.49E
<b>Punto de Descarga del Efluente</b>	<b>989074.00N 656575.00E</b>

**Tabla N°3: Coordenadas del Proyecto**

**Fuente:** Datos obtenidos por los consultores en campo. (WGS 84 Zona 17N).

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

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

En esta sección se definirán todas las fases que abarca el proyecto, así como suministros, infraestructuras y equipos a utilizar al igual que los insumos y mano de obra; el manejo y disposición de los diferentes tipos de desechos que se generarán; además de la concordancia con el plan de uso de suelo, el monto global de inversión del proyecto y la legislación aplicable.

#### **4.3.1. Planificación**

##### **Etapas de Planificación**

En esta fase se efectúan las evaluaciones que ayuden al diseño de la PTAR, para luego proporcionar el desglose de cantidades, sobre el cual, se presenta la propuesta para desarrollar el proyecto.

La fase de planificación del proyecto involucra la realización de los estudios específicos y análisis de la información a detalle, necesaria para el desarrollo del proyecto. Las actividades realizadas durante esta fase comprenden:

✓ **Recolección de información existente:**

El primer paso fue recopilar y analizar la información disponible en primera instancia, en los informes, registros y documentos del Promotor. Esta información fue verificada y complementada con otras fuentes de información secundaria.

✓ **Visitas de campo:**

Posteriormente, se realizaron las visitas a campo a los lugares de actuación del proyecto, para reconocer el entorno y las posibles incidencias del proyecto sobre el medio ambiente y socioeconómico, lo que abarca tenencia de tierras en la zona, actividades económicas, infraestructura vial y de servicios, características del uso de suelo, flora y fauna, datos climatológicos fuentes de agua, patrimonio culturas, entre otros. La información levantada durante los recorridos de campo fue contrastada con los planos existentes de la red sanitaria actual y la información complementaria dada por el Promotor.

✓ **Coordinación para la participación ciudadana:**

Durante las visitas a campo se coordinó con los encargados de la base de infantería aeronaval los permisos pertinentes para entrada y salida de vehículos, colocación de materiales, así como el apoyo para las encuestas pertinentes.

✓ **Levantamiento Topográfico y Estudios de Suelo:**

Como parte fundamental del proyecto se realizarán los levantamientos topográficos de los componentes del proyecto, curvas del nivel y elevaciones del terreno. Los Estudios de Suelo fueron realizados por geotécnicos para determinar las condiciones del suelo por donde pasará el alineamiento de las tuberías sanitarias que conllevan a la PTAR, como el suelo de implantación de esta.

✓ **Estudio y Diseño del Proyecto:**

Comprende el diseño de planos y especificaciones técnicas de las infraestructuras del proyecto, en cumplimiento con la normativa del MINSA e IDAAN para sistemas de tratamiento de aguas residuales.

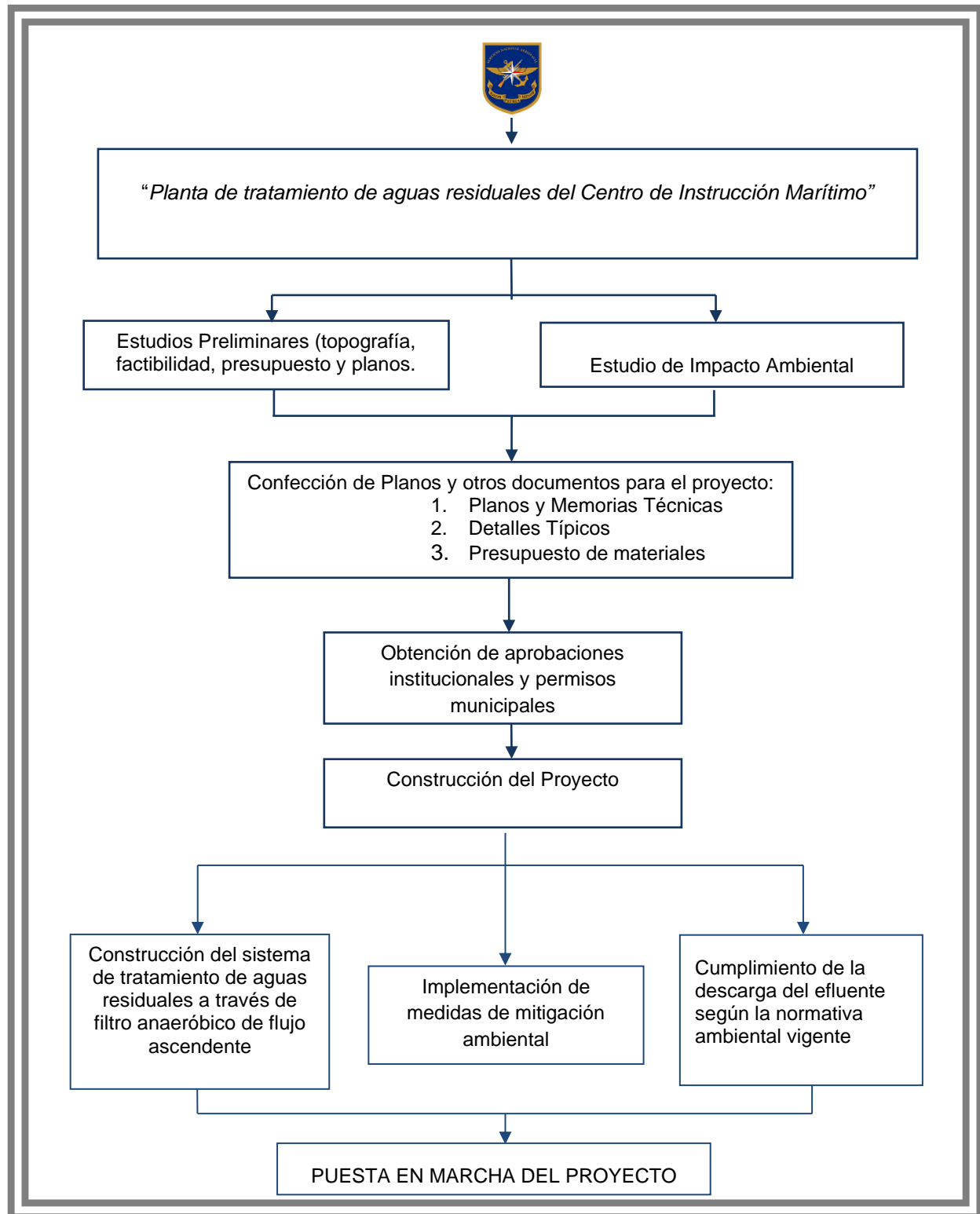
✓ **Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental:**

El desarrollo del EsIA comprende inspecciones a campo para identificar las condiciones medioambientales del área del proyecto, con el propósito de prevenir los posibles efectos que generaría el desarrollo de este, establecer medidas de mitigación, y prevención de efectos ambientales. La participación ciudadana mediante encuestas a los principales colindantes a cerca del alcance del proyecto y los efectos en la población.

✓ **Permisos de Autoridades Locales:**

Luego de aprobado el EsIA, el promotor gestionará los permisos municipales de construcción y las interconexiones a los servicios básicos. Las actividades pre - construcción no generan ningún tipo de desecho ni impacto ambiental en esta etapa planificación.

La Etapa de Planificación finaliza con la **revisión** y aprobación del EsIA y la aprobación de los planos finales del proyecto por las entidades pertinentes. A continuación, un resumen de las actividades de la planificación en el siguiente flujograma:



**Fuente: Grupo de Consultores**

#### **4.3.2. Ejecución**

A continuación, se presentan los detalles de las fases de ejecución para llevar a cabo la construcción de la PTAR.

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

En esta etapa se desarrollan las obras civiles, y cabe destacar que las estructuras del proyecto no requieren adecuaciones del terreno a gran escala puesto que las estructuras a desarrollar se ajustan a la topografía del terreno. Durante la etapa de construcción se desarrollarán las siguientes actividades del proyecto:

- **Obras Previas:**

Se contempla las actividades de organización previa a la ejecución de las actividades e incluye: contratación de personal, replanteo de obras, señalización y protección, ubicación del campamento de trabajo y traslado de equipos al área de trabajo.

- **Limpieza del terreno, Movimiento de tierra y Excavaciones:**

Se procede con la limpieza del terreno a utilizar, se obtienen los niveles deseados y posterior se nivela el terreno.

El volumen de tierra removido será utilizado para compensar otras áreas del polígono. Es importante señalar que el material de todas las excavaciones será utilizado para relleno, por lo que no se necesita acarrear material para relleno,

Para realizar esta actividad se utilizarán retroexcavadoras, palas mecánicas, o trabajos manuales para áreas de difícil acceso. El material que pueda ser utilizado para relleno será colocado en forma ordenada, y a una distancia no menos de 60 cm de los bordes de la excavación, evitando en esta forma sobrecargarlos y previniendo con esta medida

deslizamientos y derrumbes. Se protegerá contra lluvia mediante la utilización de cubiertas de plástico.

- **Trabajos de albañilería:**

Contempla la construcción de base de concreto de 3000 psi para los tanques de plásticos a instalar, mediante el vaciado de concreto, el cual se realizará respetando las normas y especificaciones mínimas.

Para las cajas de inspección abarca mampostería, bloqueo, repello, instalación de tapa y relleno de material selecto.

- **Instalación de tuberías sanitarias:**

Se colocará un fondo de zanjas con material de grava, que sirva de apoyo firme para las tuberías con el espesor requerido, que se estima será de 0.15 m.

Para la instalación de los tubos, se movilizarán hasta la zanja previamente conformada, y se colocará el tubo con cuidado, hasta que repose de manera uniforme sobre el encamado. Una vez instaladas las tuberías y sus accesorios, se procederá a realizar las interconexiones con los sistemas existentes.

- **Instalación de Tanques de PVC:**

Se realizará la instalación de tanques para la trampa de grasas y para el filtro anaeróbico FAFA, para el cual una vez realizado las excavaciones pertinentes se procederá a instalar cada tanque y luego con el mismo material de la excavación se dará la excavación correspondiente.

- **Pruebas de las tuberías y relleno de zanjas:**

Las tuberías serán sometidas a las pruebas y normativas requeridas por el IDAAN, para garantizar que los sistemas sean contruidos de acuerdo con las normas aplicables. Para el relleno de las zanjas se utilizará material selecto, el cual será colocado en capas hasta lograr la compactación y altura requerida.

- **Recuperación de zonas intervenidas:**

Finalmente, se deberá reponer las superficies de las zonas alteradas, y se realizarán una limpieza general de caliche y desperdicios. Esta reposición dependerá de las condiciones iniciales de la zona impactada.

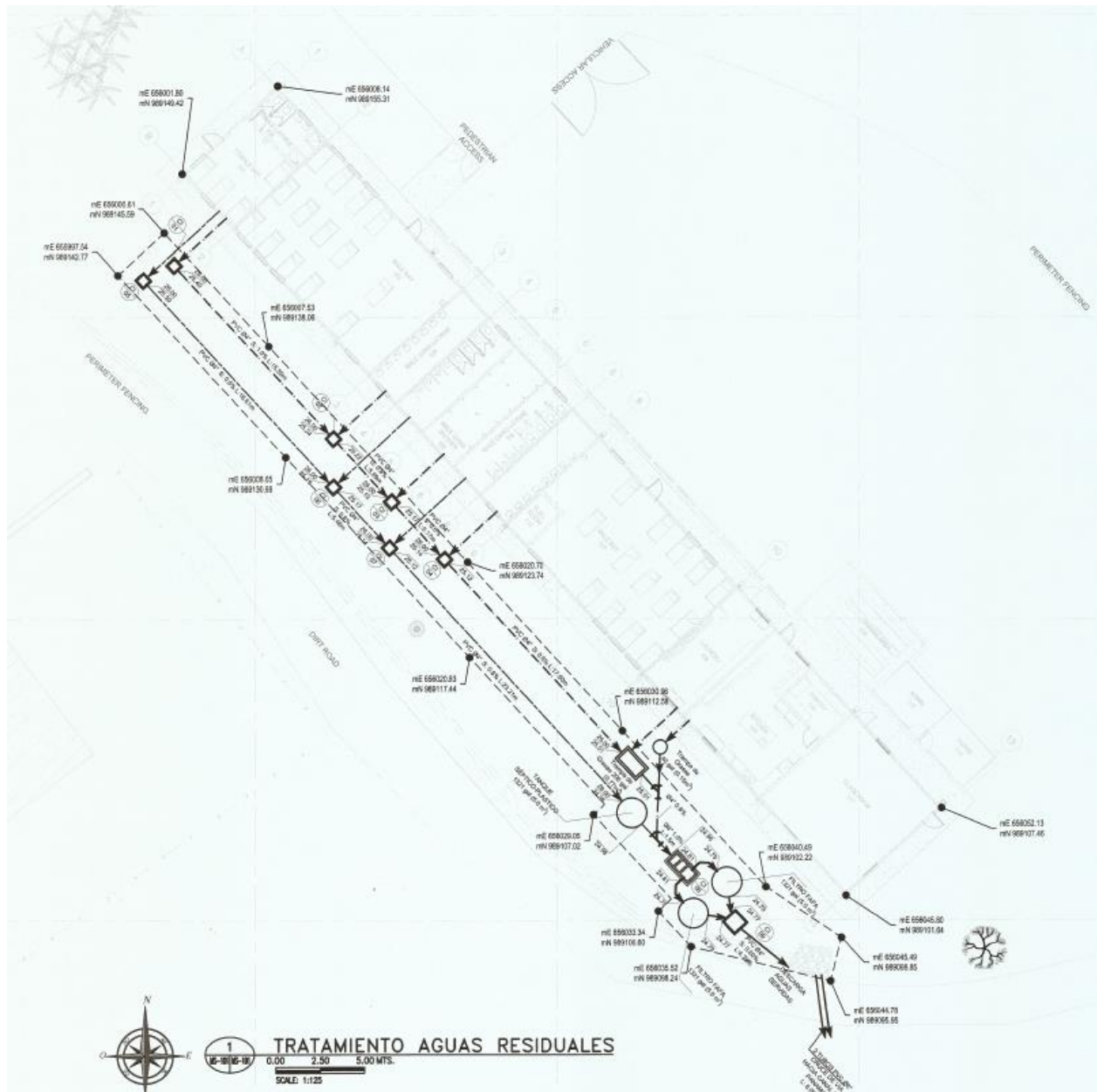
- **Recolección, almacenamiento y disposición de desechos de materiales de construcción y limpieza Final:**

Mediante el avance de la obra, se solicitará autorización para la disposición de botaderos en sitios alejados a más de 100 m de cursos de aguas superficiales, y en áreas que no afecten el paisaje. En estos sitios solamente se colocarán desechos vegetales y los que resulten de las actividades de construcción. Los desechos domésticos y provenientes de la construcción serán depositados en tanques dentro del área de trabajo para removerlos periódicamente hacia el vertedero municipal del área, con la previa autorización del Municipio correspondiente.

### **Infraestructuras por desarrollar**

- **Planta de tratamiento mediante filtro anaeróbico FAFA**

Incluye las cajas de inspección de las tuberías de aguas grises y aguas servidas, así como el pozo séptico de aguas servidas y la trampa de grasa para las aguas grises. Para posteriormente descargar el caudal en el filtro anaeróbico de flujo ascendente FAFA.



**Imagen N°4: Esquema del sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto.**

**Fuente: Promotor**

## Equipo por utilizar

- ❖ Herramientas de construcción en general; pala, pico, carretilla, coa, martillo, nivel, plomadas, clavos, cincheles etc.).

- ❖ Concretera portátil
- ❖ Taladros
- ❖ Máquina de soldadura
- ❖ Andamios
- ❖ Cargadores frontales
- ❖ Perforadoras
- ❖ Compactadores de rodillo
- ❖ Vibradores de concreto
- ❖ Camiones Volquete
- ❖ Retroexcavadora
- ❖ Camiones Cisterna
- ❖ Bomba sumergible
- ❖ Estación total topográfica
- ❖ Vehículo 4x4

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

Para el desarrollo de las actividades de la etapa de construcción se generará empleos directos tanto indirectos. Se necesitará personal idóneo especializado y personal de actividades generales, a continuación, se enumeran los cargos del perfil que debe cumplir el personal para este proyecto para los empleos directos:

- ❖ 1 Operador de equipo pesado
- ❖ 1 Ingeniero Civil
- ❖ 1 Ingeniero Ambiental
- ❖ 1 Encargado de Seguridad y Salud Ocupacional
- ❖ 1 Topógrafo
- ❖ 1 Capataz
- ❖ 2 Albañil
- ❖ 2 Plomero
- ❖ 2 Topógrafo
- ❖ 2 Operadores

- ❖ 8 Ayudantes Generales
- ❖ 2 Celador

Esta es la planilla inicial, de acuerdo con las necesidades del alcance del proyecto, podrá variar a través del tiempo.

- **Mano de obra durante la construcción:** se emplearán aproximadamente 10-15 personas.

En cuanto a los empleos indirectos se pueden generar los siguientes:

- ❖ Vendedores de Comida
- ❖ Restaurantes
- ❖ Ventas de Herramientas
- ❖ Alquiler de Equipo pesado
- ❖ Transporte

### Insumos

Se prevé que durante la fase de construcción se dará la mayor utilización de insumos, y que, durante la fase de operación, el promotor utilizará los insumos necesarios dependiendo del mantenimiento y/o reparaciones que necesiten las infraestructuras.

La siguiente lista incluye los principales insumos que serán necesarios para completar la construcción del proyecto:

- ❖ Piedra, arena
- ❖ Concreto, grava.
- ❖ Soldadura
- ❖ Material selecto, capa base, hormigón.
- ❖ Tuberías de hierro dúctil, y sus accesorios.
- ❖ Tuberías de PVC, y sus accesorios
- ❖ Válvulas de altitud y anticipadora.
- ❖ Piezas especiales, equipos de pruebas para tuberías.

- ❖ Pintura y equipo de señalización.
- ❖ Equipo de protección personal
- ❖ Letrina portátil
- ❖ Bloques de 4” y 6”, acero, hierro, cemento, arena, pegamento.

Todos los materiales son adquiridos en el mercado local según la planificación previa.

### **Servicios básicos requeridos**

A continuación, se describen los servicios básicos dentro del área de influencia del proyecto:

#### **▪ Agua**

El agua para utilizar para las labores de construcción será utilizada del sistema de agua potable suministrado por el acueducto del área. En caso de escases de ésta, será necesario el uso de carros cisterna, o el promotor suministrará lo necesario mediante hielera para consumo.

#### **▪ Energía y Servicio Telefónico**

La energía que se requiera será suministrada por la empresa comercial que opera en el área, Naturgy. En caso de que se requiera iluminación artificial en los sitios de obra, el Promotor/ Contratista utilizará equipos de iluminación que consisten en pequeños generadores eléctricos mediante combustión.

Toda el área está cubierta por servicio de telefonía fija y móvil por las diferentes empresas que ofrecen este servicio en nuestro país, entre las que podemos mencionar Tigo y Más Móvil por mejor cobertura en la zona.

#### **▪ Aguas Servidas**

Durante la fase de construcción del proyecto se generarán desechos líquidos, debido a las necesidades fisiológicas de los trabajadores. Para el manejo de los desechos líquidos, se instalarán letrinas portátiles en sitios estratégicos en los frentes de trabajo, para los

trabajadores del proyecto. Las aguas residuales generadas serán retiradas dos (2) veces por semana por la empresa proveedora de las letrinas, la cual debe asegurar el tratamiento conforme a lo establecido en los Reglamentos Técnicos DGNTI-COPANIT 35-2019 y/o DGNTI-COPANIT 39-2000, según sea el caso.

- **Vías de acceso y Transporte Público**

La principal vía de acceso es la Vía Interamericana, el tramo de la vía del puente de Las Américas. Se transita concurrentemente mediante transporte público y selectivo, el cual está disponible al salir de las instalaciones del proyecto.

- **Recolección de basura:**

La recolección de desechos sólidos del sector es responsabilidad de las autoridades locales (Municipio de Arraiján), para lo cual se debe realizar las debidas coordinaciones para contar con el servicio.

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

Durante la etapa de operación, se recolectarán las aguas residuales producto de la operación del Centro de Instrucción Marítimo y se dará el debido tratamiento y disposición final.

Es de suma importancia que el promotor establezca y cumpla con los cronogramas de mantenimiento preventivo y correctivo que garanticen el buen funcionamiento de los sistemas durante el periodo de vida útil estimado en el diseño. En cuanto a las actividades de mantenimiento preventivo del sistema de agua residual, debe realizarse para la identificación de fugas, conexiones, cambio de tuberías, válvulas y accesorios que se requieran y muestreos de calidad de agua.

Resaltamos que dentro del alcance del proyecto no se contempla la operación y mantenimiento de los trabajos por parte del Contratista. El Promotor como operario del sistema recibirá los trabajos una vez cumplan con todas las pruebas necesarias satisfactoriamente y se dé de manera efectiva la puesta en marcha del sistema.

### **Infraestructura a desarrollar**

Durante la fase de operación no se prevé el desarrollo de nuevas infraestructuras relacionadas con la operación de la PTAR.

### **Equipo por utilizar**

- ❖ Herramientas de construcción en general; pala, pico, carretilla, coa, martillo, nivel, plomadas, clavos, cinceles etc.).
- ❖ Vehículo 4x4
- ❖ Camión de succión de lodos
- ❖ Camión de succión de grasas
- ❖ Equipo de monitoreo y toma de muestras de agua

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

Para el desarrollo de las actividades de la etapa de operación se generará empleos directos tanto indirectos.

- ❖ 2 Operadores de equipo pesado
- ❖ 1 Ingeniero Ambiental
- ❖ 1 Plomero
- ❖ 1 Ayudantes Generales
- ❖ 1 Celador

Esta es la planilla para los mantenimientos rutinarios, de acuerdo con las necesidades de la operación diaria en la cual no estará un personal de planta asignado, el equipo asignado es en caso de mantenimiento o reparaciones, también se puede incrementar.

- **Mano de obra durante la operación:** se emplearán aproximadamente 6 personas.

En cuanto a los empleos indirectos se pueden generar los siguientes:

- ❖ Vendedores de Comida
- ❖ Restaurantes
- ❖ Ventas de Herramientas
- ❖ Alquiler de Equipo pesado
- ❖ Transporte
- ❖ Laboratorios de calidad de agua

### **Insumos**

Durante la fase de operación, el promotor utilizará los insumos necesarios dependiendo del mantenimiento y/o reparaciones que necesiten las infraestructuras.

La siguiente lista incluye los principales insumos que serán necesarios para completar la operación del proyecto:

- ❖ Concreto, grava.
- ❖ Soldadura
- ❖ Material selecto, capa base, hormigón.
- ❖ Tuberías de hierro dúctil, y sus accesorios.
- ❖ Tuberías de PVC, y sus accesorios
- ❖ Válvulas de altitud y anticipadora.
- ❖ Piezas especiales, equipos de prueba de presión, desinfección y bacteriológicas.
- ❖ Pintura y equipo de señalización.
- ❖ Equipo de protección personal
- ❖ Bloques de 4” y 6”, acero, hierro, cemento, arena, pegamento.

Los materiales van a depender del tipo de mantenimiento y/o reparación necesaria.

### **Servicios básicos requeridos**

A continuación, se describen los servicios básicos dentro del área de influencia del proyecto:

- **Agua**

El agua para utilizar para las labores de operación será utilizada del sistema de agua potable suministrado por el acueducto del área. En caso de escases de ésta, será necesario el uso de carros cisterna.

- **Energía y Servicio Telefónico**

La energía que se requiera será suministrada por la empresa comercial que opera en el área, Naturgy. En caso de que se requiera iluminación artificial en los sitios de obra, el Contratista utilizará equipos de iluminación que consisten en pequeños generadores eléctricos mediante combustión.

Toda el área está cubierta por servicio de telefonía fija y móvil por las diferentes empresas que ofrecen este servicio en nuestro país, entre las que podemos mencionar Claro y Más Móvil por mejor cobertura en la zona.

- **Vías de acceso y Transporte Público**

La principal vía de acceso es la Vía Interamericana, el tramo de la vía del puente de Las Américas. Se transita concurrentemente mediante transporte público y selectivo, el cual está disponible al salir de las instalaciones del proyecto.

- **Recolección de basura:**

La recolección de desechos sólidos del sector es responsabilidad de las autoridades locales (Municipio de Arraiján), para lo cual se debe realizar las debidas coordinaciones para contar con el servicio.

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

Actualmente no se prevé el abandono o cierre del proyecto, si durante la fase de construcción se opta por el abandono del proyecto se procederá a dismantelar las infraestructuras desarrolladas, los desechos serán clasificados para reciclarlos y de ser necesario se procederá al saneamiento del área.

En caso de decidir el cierre o abandono de la actividad, se llevará a cabo las siguientes acciones para el cierre definitivo:

- Las estructuras construidas serán demolidas hasta su fundación.
- Se nivelarán las estructuras hasta el nivel de la superficie del suelo.
- Los escombros de la demolición serán vendidos como chatarra o puestos en el botadero de residuos habilitado para el proyecto.
- Las zonas alteradas serán limpiadas y niveladas para proporcionar un drenaje positivo y serán puestos a revegetación.

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

*Ver Anexo 14.6. Cronograma de Trabajo.*

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

Durante la realización del proyecto será necesario establecer un sistema de recolección de desechos de todo tipo, que permita mantener las áreas de trabajo lo más limpias posibles. El Contratista de la obra será el responsable de velar por la clasificación y disposición de los desechos.

La construcción del proyecto propuesto generará desechos domésticos (restos de alimentos, empaques de alimentos, papeles, vidrios, latas, entre otros) procedentes de las actividades que se desarrollarán en las instalaciones temporales, como lo son:

- Desechos de la construcción (embalajes de materiales y equipos, restos de elementos y materiales constructivos, pinturas, maderas, entre otros).
- Desechos líquidos y desechos especiales (recipientes de aceite y lubricantes, aditivos y otros productos químicos utilizados en operaciones de mantenimiento de equipo y construcción de obras).

A continuación, se describe como se realizará el manejo de los desechos durante la fase de construcción del proyecto, teniendo en cuenta que no se generarán desechos durante la fase de operación del proyecto, en caso tal de ser necesario realizar alguna actividad relativa al mantenimiento de los sistemas que llegasen a generar desechos, el manejo de estos será responsabilidad del promotor, de acuerdo con las regulaciones ambientales vigentes.

#### **4.5.1. Sólidos**

##### **Desechos sólidos**

En la fase de *Planificación* no se generarán desechos sólidos en el área del proyecto propuesto.

##### *Construcción*

La mayor parte de los desechos que se producen son de tipo inorgánico que resultan de la construcción como pueden ser: restos de formaletas de maderas, restos de concreto, restos de acero embalajes de papel y/o cartón, los mismos serán reutilizados y reciclados, y al finalizar su vida útil serán transportados en camiones volquetes hacia sitios autorizados por el Municipio correspondiente; en cumplimiento a la norma de manejo y disposición de desechos sólidos. Algunos materiales remanentes podrán ser guardados para su posterior reutilización.

El resto de los desechos inorgánicos (papeles, latas, envases de comida u otros), serán recolectados en bolsas en tinas y/o tanques para tal fin, y así llevar a cabo su disposición final en el vertedero Municipal. Queda prohibido realizar quemas de desechos sólidos durante la ejecución del proyecto.

En la etapa de *Operación* no se espera la generación significativa de desechos sólidos en la etapa de operación. Los residuos sólidos en esta fase se originarán a partir de las labores de mantenimiento y serán gestionados por el Promotor.

La etapa de *Abandono* no está contemplada en este proyecto.

#### **4.5.2. Líquidos**

##### **Desechos líquidos**

En la fase de *Planificación* no se generarán desechos líquidos en el área del proyecto propuesto.

Durante la fase de *Construcción* del proyecto se generarán desechos líquidos, debido a las necesidades fisiológicas de los trabajadores. Para el manejo de los desechos líquidos, se instalarán letrinas portátiles en sitios estratégicos en los frentes de trabajo, para los trabajadores del proyecto. Las aguas residuales generadas serán retiradas dos (2) veces por semana por la empresa proveedora de las letrinas, la cual debe asegurar el tratamiento conforme a lo establecido en los Reglamentos Técnicos DGNTI-COPANIT 35-2019y/o DGNTI-COPANIT 39-2000, según sea el caso.

La cantidad de letrinas será de acuerdo con lo establecido en el artículo N° 43 del Decreto Ejecutivo N° 2 del 15 de febrero de 2008:

<b>Nº de Empleados</b>	<b>Instalaciones Mínimas (por sexo)</b>
20 o menos	Uno (1)
21 a 199	Un (1) Inodoro y un (1) orinal por cada 40 Trabajadores

200 o más	Un (1) Inodoro y un (1) orinal por cada 50 Trabajadores
-----------	---

**Tabla N°4: Letrinas por cantidad de trabajadores**

**Fuente: Artículo N° 43 del Decreto Ejecutivo N° 2 del 15 de febrero de 2008**

La etapa de *Operación* en la fase de operación, los desechos líquidos que surjan de las obras de reparación y mantenimiento producto de la recolección del agua residual de las operaciones del Centro de Instrucción Marítimo, serán responsabilidad del Promotor.

La etapa de *Abandono* no está contemplada en este proyecto.

#### **4.5.3. Gaseosos**

##### **Desechos gaseosos**

Durante la fase de *Planificación* no hay condiciones para la producción de residuos gaseosos, más que los generados por los vehículos al momento de realizar inspecciones o despacho de materiales al área.

##### *Construcción*

Es inevitable la acción de no producir emisiones, los cuales se producen por la combustión interna de los motores de los equipos utilizados durante la fase de construcción y de los vehículos que llegan al área de construcción del proyecto. Para disminuir el efecto de la combustión interna de los motores, que se dan a diario una vez el equipo es utilizado, en cualquiera actividad, se preverá mantener el equipo de trabajo en excelentes condiciones mecánicas, al igual que se evitará el movimiento innecesario de los mismo, dentro de las áreas de construcción y mayor aún si las condiciones del terreno no son adecuadas.

En la etapa de *Operación* las emisiones gaseosas provendrán principalmente de los motores de combustión interna de los vehículos que se movilicen en el área. Esta tampoco será considerada una fuente de contaminación representativa.

La etapa de *Abandono* no está contemplada en este proyecto.

#### **4.5.4. Peligrosos**

No se espera la generación de residuos peligrosos durante la fase de *Construcción*, sin embargo, en caso de que se tengan que realizar reparaciones de vehículos, maquinaria y/o equipos de construcción en sitio debido a fallas no previstas o mantenimientos no programado podrán generarse de manera discontinua residuos de aceites y lubricantes usados, con sus respectivos envases, así como baterías, llantas, liquido hidráulico, etc.

En el caso que los equipos que requieran mantenimiento o reparaciones no previstas sean alquilados o rentados y propiedad de subcontratistas se les exigirá a estos la gestión adecuada de sus desechos peligrosos. De igual manera se contará con un área para almacenamiento temporal de este tipo de residuos en obra, los cuales deberán ser entregados a un gestor autorizado para su correcta disposición.

Durante la fase de *Operación* se es poco probable algún desecho peligroso propio de las actividades normales y cotidianas de mantenimiento y limpieza de la tubería o algún componente de la PTAR. Este tipo de desechos deberán ser identificados y entregados a un gestor autorizado para su recuperación, tratamiento y/o disposición en un sitio autorizado.

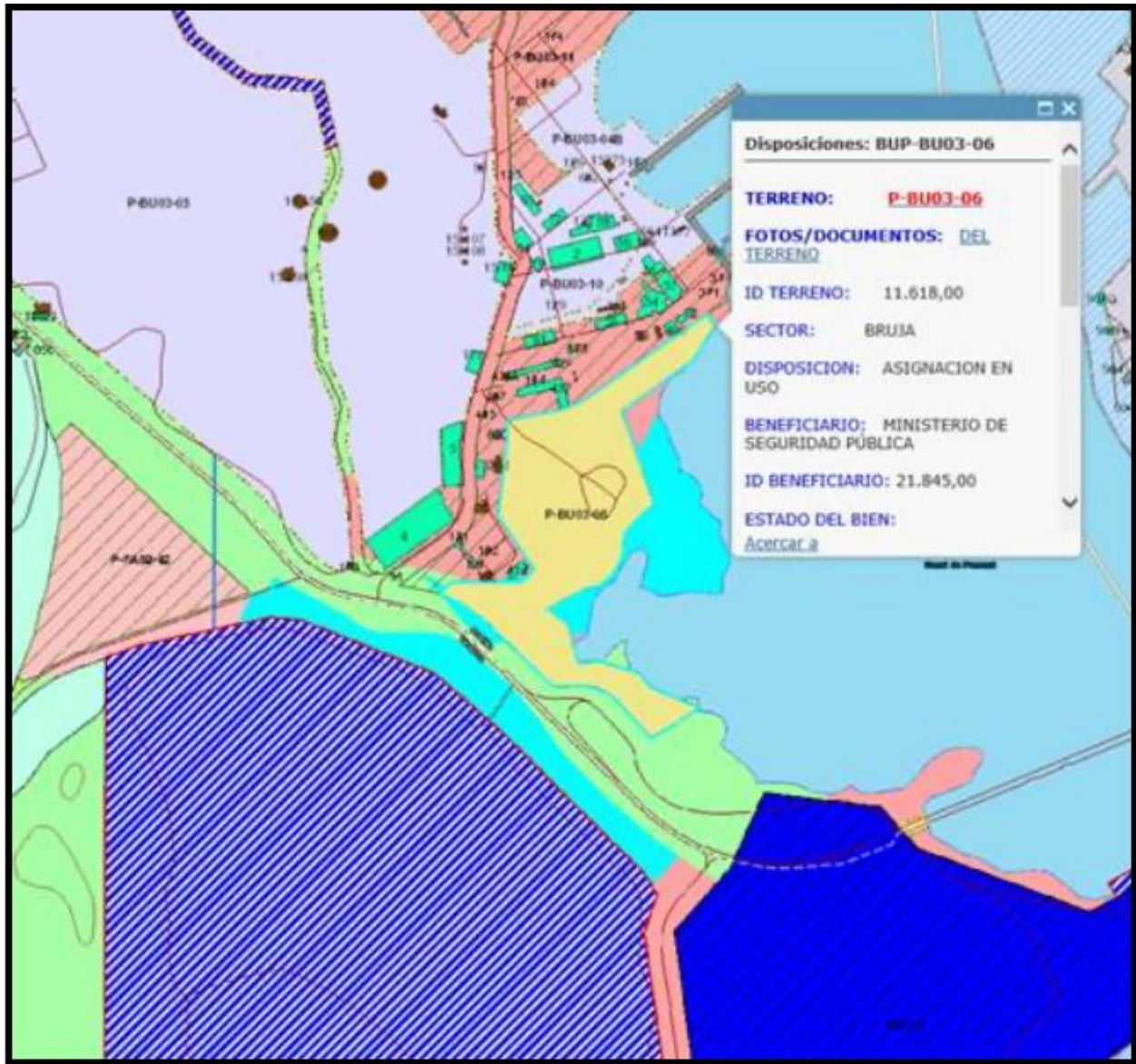
#### **4.6. Uso de suelo asignado o esquema de ordenamiento territorial (EOT) y plano de anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área propuesta a desarrollar. De no contar con el uso de suelo o EOT ver artículo 9 que modifica el artículo 31.**

El área donde se desarrollará el proyecto se ubica dentro de la parcela P-BU03-06, (actualmente en Asignación en Uso al Ministerio de Seguridad Publica), según el Plan General de Usos de Suelo, Ley Nº 21 de 2 de julio de 1997, tiene asignado tres (3) categorías dentro de la parcela; Categoría: Usos Mixtos, Subcategoría: Centro Urbano, Categoría: Áreas de Compatibilidad con las Operaciones del Canal, Subcategoría: Área de Operación del Canal (Área de Tierra) y la Categoría: Áreas Urbanas, Subcategoría:

Área Verde Urbana. Ver figuras 5-3 y 5-4, que identifican cada categoría. **La parcela BU03-06 no tiene zonificación asignada.**

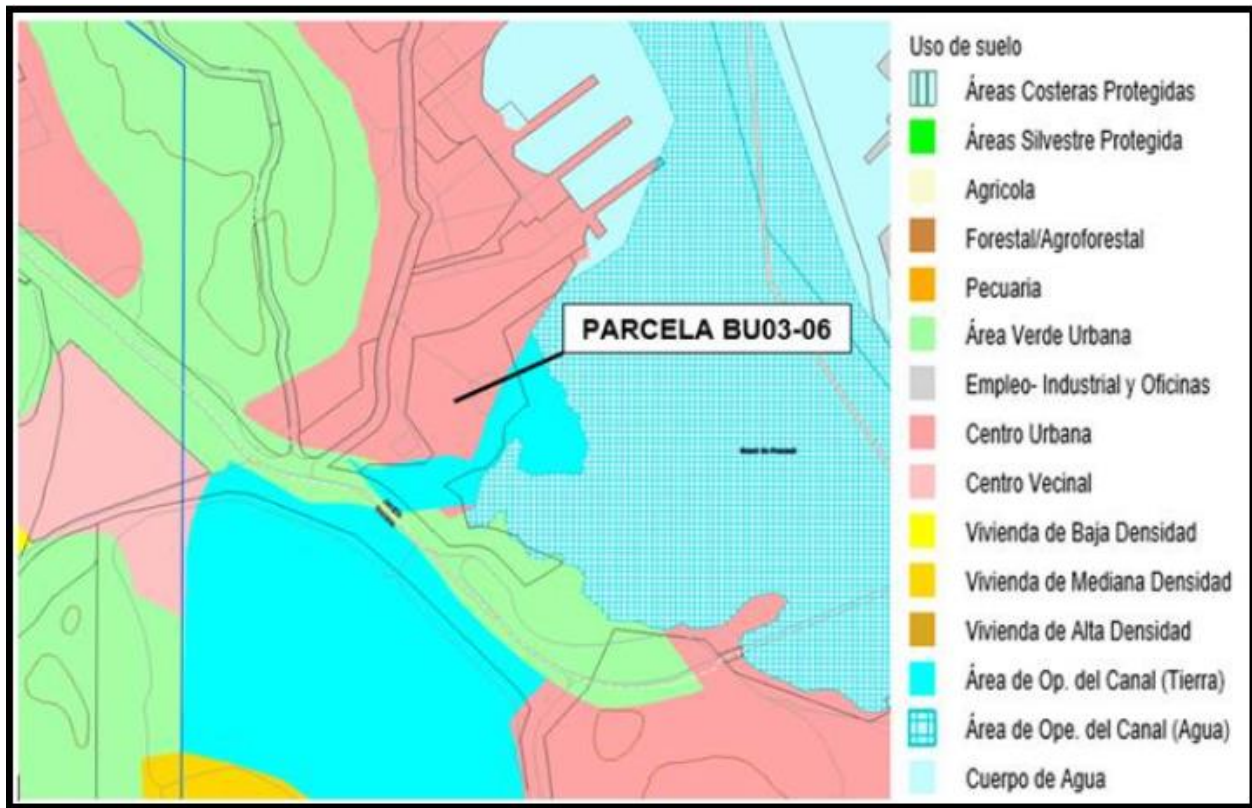
La parcela BU03-06 fue asignada por la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos del Ministerio de Economía y Finanzas al Ministerio de Seguridad mediante la Resolución N° 48-21 de 23 de julio de 2021.

- Ver Anexo 14.4.1:
- Resolución N°48-21 de 23 de julio de 2021 por el cual se asigna en uso y administración, a título gratuito, por un periodo de diez años prorrogables al Ministerio de Seguridad Pública el polígono identificado como BU03-06-
  - Nota MEF-2021-57584 del Departamento de Administración de Contrato de la Unidad Administrativa de Bienes Revertido (UABR).
  - Copia de Plano del Polígono BU03-06 que se segrega de la Finca 182954 Documento 16351 Asiento 1 Propiedad de la Nación para formar finca aparte a favor de la nación.
- Ver Anexo 14.7:
- Nota N° 3151-2024/SENAN/DINAJ de Solicitud de Uso de Suelo al MIVIOT



**Imagen N°5: Uso de Suelo**

**Fuente: Información suministrada por el Promotor del Proyecto**



**Imagen N°6: Uso de Suelo**



**Fuente: Información suministrada por el Promotor del Proyecto**

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










##### **Monto global de la inversión**

El monto total de la inversión de este proyecto es de aproximadamente B/. 16,200.00 (dieciséis mil doscientos balboas 00/100).

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

<p> <b>Constitución Política de la República de Panamá</b></p>	<p>Define para el Estado y los habitantes del país, en el Capítulo Séptimo del Título Tercero, en los artículos 114 al 117, los derechos de vivir en y los deberes de mantener un ambiente sano.</p>
<p> <b>Ley N° 41 del 1 de julio de 1998</b></p>	<p>Por medio del cual se establece la Ley General de Ambiente de la República de Panamá.</p>

✚ <b>Ley N°8 del 25 de marzo de 2015</b>			Crea el Ministerio de Ambiente.
✚ <b>Ley N°1 de 3 de febrero de 1994</b>			Se establece la legislación forestal en la República de Panamá
✚ <b>Ley N° 21 del 18 de octubre de 1982</b>			Reglamento General para la prevención de incendios, oficina de seguridad del BCBRP.
✚ <b>Decreto Ejecutivo N° 36 del 31 de agosto de 1998</b>			Se aprueba y se regula la construcción en la República de Panamá
✚ <b>Ley N° 66 del 10 de noviembre de 1947</b>			Código Sanitario de la República de Panamá.
✚ <b>Decreto Ejecutivo N°323 de 4 de mayo de 1971</b>			Se dictan las normas de plomería sanitaria en la República de Panamá
✚ <b>Decreto Ejecutivo N° 1 del 1 de marzo de 2023</b>			Se reglamenta el Proceso de Evaluación de la Ley N° 41 del 1 de julio de 1998 Ley General de Ambiente.
✚ <b>Decreto Ejecutivo N°2 del 27 de marzo de 2024</b>			Modifica el Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023.
✚ <b>Decreto Ejecutivo N° 2 del 14 de enero de 2009</b>			Establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelo para diversos usos.
✚ <b>Decreto Ejecutivo N° 2 del 15 de febrero de 2008</b>			Se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la industria de la construcción.
✚ <b>Decreto Ejecutivo N° 252 del 30 de diciembre de 1971. Código de Trabajo.</b>			Libro II, Título II Y III de Riesgos Profesionales Título 1 Higiene y Código de Trabajo, Artículos 282-328.
✚ <b>Resolución AG-0026-2002</b>			Establece los requisitos para las solicitudes de permisos o concesiones para descargas de aguas usadas o residuales.
✚ <b>Reglamento COPANIT-</b>	<b>Técnico 35-2019</b>	<b>DGNTI-</b>	Aguas residuales a fuentes de aguas superficiales
✚ <b>Reglamento COPANIT-</b>	<b>Técnico 47-2000</b>	<b>DGNTI-</b>	Reglamenta el uso y disposición final de lodos residuales.
✚ <b>Reglamento COPANIT-</b>	<b>Técnico 44-2000</b>	<b>DGNTI-</b>	Higiene y Seguridad Industrial en ambientes de trabajo donde genere ruidos.

 <b>Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT- 45-2000</b>	Higiene y Seguridad Industrial en ambientes de trabajo donde genere vibraciones.
 <b>Resolución AG-235-2003</b>	Pago en concepto de Indemnización Ecológica.
 <b>Decreto Ejecutivo Nº 1 del 15 de enero de 2004</b>	Control del ruido en espacios públicos, áreas residenciales, así como ambientes laborales.
 <b>Decreto Ejecutivo No. 38 de 2009</b>	Normas ambientales de emisiones para vehículos automotores
 <b>Decreto Ejecutivo No. 2 del 14 de enero de 2009</b>	Normal ambiental de calidad de suelos para sus diversos usos.
 <b>Resolución 21 del 24 de enero de 2023</b>	Se adoptan valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire 2021 de la OMS.
 <b>Resolución No. AG-0363-2005, del 8 de julio 2005</b>	Medidas de protección del patrimonio histórico nacionales antes actividades generadoras de impacto ambiental
 <b>Resolución No. 067-08 DNPH del 10 de julio de 2008</b>	Informes de prospección, excavación y rescate arqueológico producto de EsIA.
 <b>REP 2014</b>	Reglamento Estructural Panameño del Ministerio de Obras Públicas.

**Tabla N°5: Legislación Nacional Aplicable**

**Fuente: Grupo de Consultores**

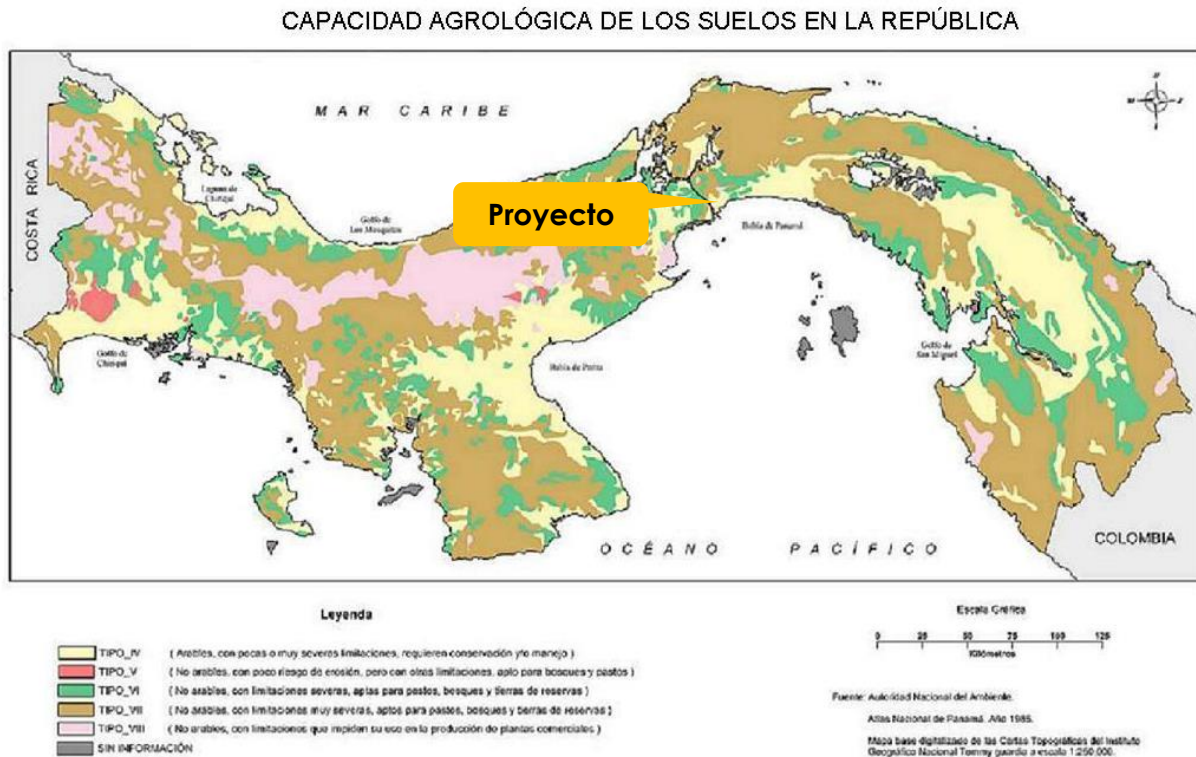
## **5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO**

A continuación, se describe el ambiente físico del entorno del área donde se ubicará el proyecto:

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

De acuerdo con la capacidad agrológica de los suelos en la República de Panamá, el suelo del área del proyecto se clasifica como tipo IV, es decir arables con pocas o muy severas limitaciones, requieren conservación y/o manejo. 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

El área del proyecto se encuentra conformada por rocas sedimentarias (TI) pertenecientes al Periodo Terciario de la Era del Mioceno Inferior, cuya composición litológica contiene Esquitos arcillosos y lutitas areniscas.



**Imagen N°7: Mapa de capacidad agrológica de los suelos en Panamá**

**Fuente: Contraloría General de la República. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.**

### 5.3.1. Caracterización del área costera marina

Con el propósito de caracterizar la calidad en la zona marina colindante con el área del proyecto, se realizó un muestreo el día 12 de septiembre de 2024. Se realizaron análisis de parámetros bacteriológicos (coliformes totales), físicos químicos (DBO5), pH, sólidos totales, sólidos suspendidos, turbiedad y parámetros orgánicos (aceites y grasas). El análisis a la muestra de agua marina estuvo a cargo del laboratorio ENVIROLAB.

Ver Informe de Monitoreo de Calidad de Aguas Marina en el Anexo No.14.16.

Sección 3: Resultado de Análisis de las Muestras							
Identificación de la Muestra	08402-24						
Nombre de la Muestra	Área de descarga, PTAR manglar						
Coordenadas	17P 656545 UTM 989081						

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	< 1,40	(*)	1,40	< 0,50
Coliformes Fecales	C.F.	UFC/100 mL	SM 9222 D	800	±0,02	1	< 50,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	12 240,00	±0,02	1,00	< 500,00
Color verdadero**	---	UC	SM2120 C	2	±0,04	2	< 25
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<1,00	(*)	1,00	< 2,00
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,03	(*)	0,03	< 0,05
Oxígeno Disuelto	O.D.	mg/L	SM 4500 O G	6,10	±0,05	2,00	> 4,00
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H+ B	4,76	±0,02	0,10	6,00-9,00
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	17,67	±0,03	7,00	< 50,00
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	28 316,00	±0,05	9,00	< 36 000,00
Sólidos Totales Disueltos	S.T.D.	mg/L	SM 2540 C	27 200,00	±0,05	10,00	<35 000,00
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	4,75	±0,03	0,07	< 25,00

**Tabla N°6: Resultados de Monitoreo de Calidad de Agua Marina**  
**Fuente: Informe de Calidad de Agua, Envirolab, Septiembre 2024.**

Para el análisis de los resultados, se utilizaron los valores de referencia establecidos en la tabla 1: Requisitos de Calidad (artículo 8), del anteproyecto de Norma para la Calidad de las Aguas Marinas y Costeras, Panamá, ANAM, 2006.



***Imagen N°8A y 8B: Toma de muestras de agua marina. Septiembre 2024.***

***Fuente: Grupo de Consultores***

Los parámetros de Aceites y Grasas, Coliformes Fecales, Coliformes Totales y Potencial de Hidrógeno exceden el límite máximo permisible establecido en la norma de referencia, mientras que los parámetros Color Verdadero, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Hidrocarburos Totales, Oxígeno Disuelto, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Totales, Sólidos Totales Disueltos y Turbiedad se mantienen dentro de los niveles de referencia.

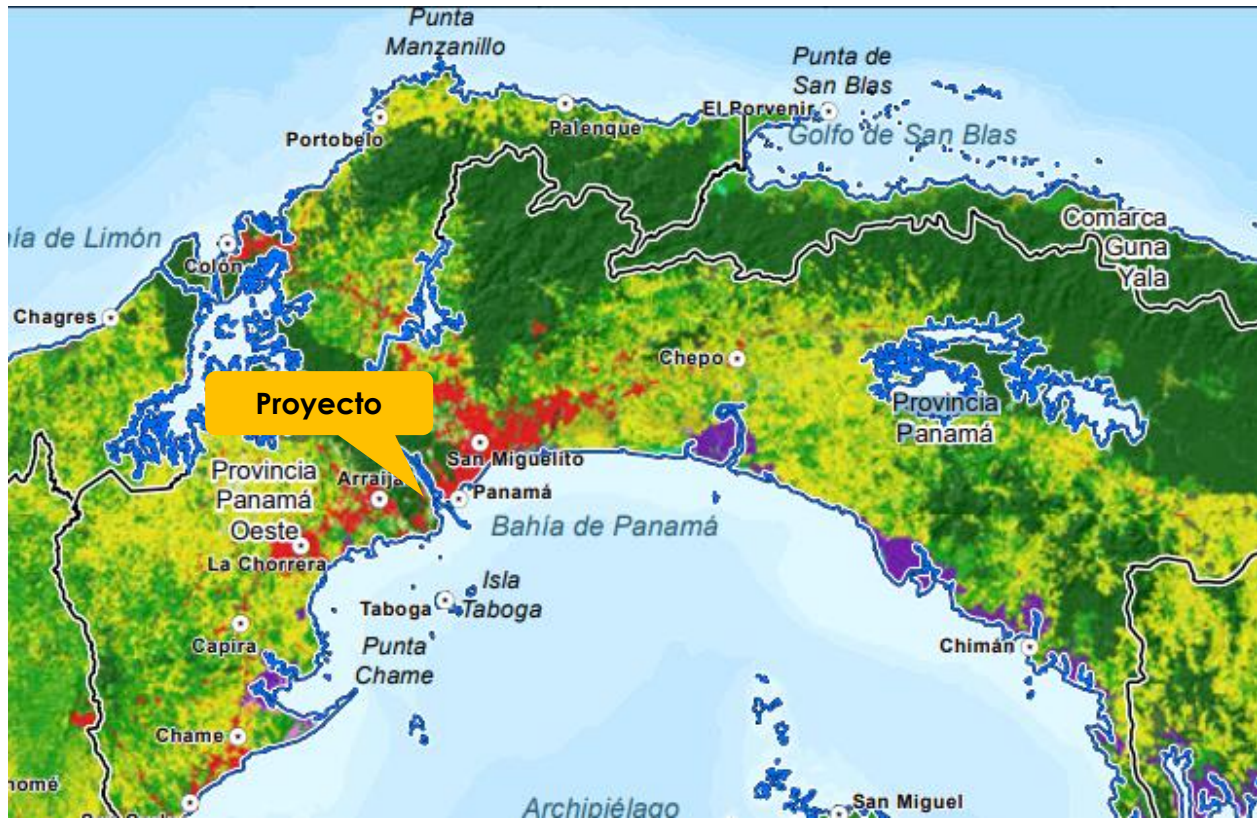
### **5.3.2. La descripción del uso del suelo**

El proyecto se desarrollará dentro del polígono identificado como Parcela BU03-06, actualmente dentro de esta área se desarrollan actividades de tipo institucional en la Base de Infantería Naval y en los colindantes próximos se observa el uso portuario.

Su aptitud es de usos mixtos, centro urbano, área de operación del canal, área verde urbana.

**Fuente. Instituto Smithsonian**

El área destinada para el desarrollo del proyecto está totalmente impactada, el suelo esta nivelado con el desarrollo del proyecto del Centro de Instrucción Marítimo y no hay presencia de vegetación.



*Imagen N°10: Extracto de Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de suelo.*

*Fuente. SINIA Panamá*

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

De acuerdo con la inspección realizada y el registro de propiedad de la finca donde se pretende desarrollar el proyecto, el área del proyecto colinda en sus linderos norte, sur, este y oeste con resto libre de la finca madre con folio real N° 182954.



***Imagen N°11: Imagen del del uso de suelo actual***

***Fuente. Promotor***

A partir de la identificación del área de influencia del proyecto, en lo que al medio socioeconómico se refiere, se puede determinar que en las áreas contiguas al proyecto se observa el uso institucional por parte del Servicio Nacional Aeronaval quien es el Promotor del Proyecto que ocupa el presente estudio.

En los colindantes próximos se observa el uso portuario, en los terrenos que forman parte de zonas concesionadas por la Autoridad de la Región Interoceánica, a la empresa Petroamérica Terminal, S.A. (PATSA), también se observa una empresa de logística llamada Panamerican Logistics Inc y la estación de combustible PUMA.



***Imagen N°12A, 12B y 12C: Colindantes del área del proyecto***

***Fuente. Grupo de Consultores***

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

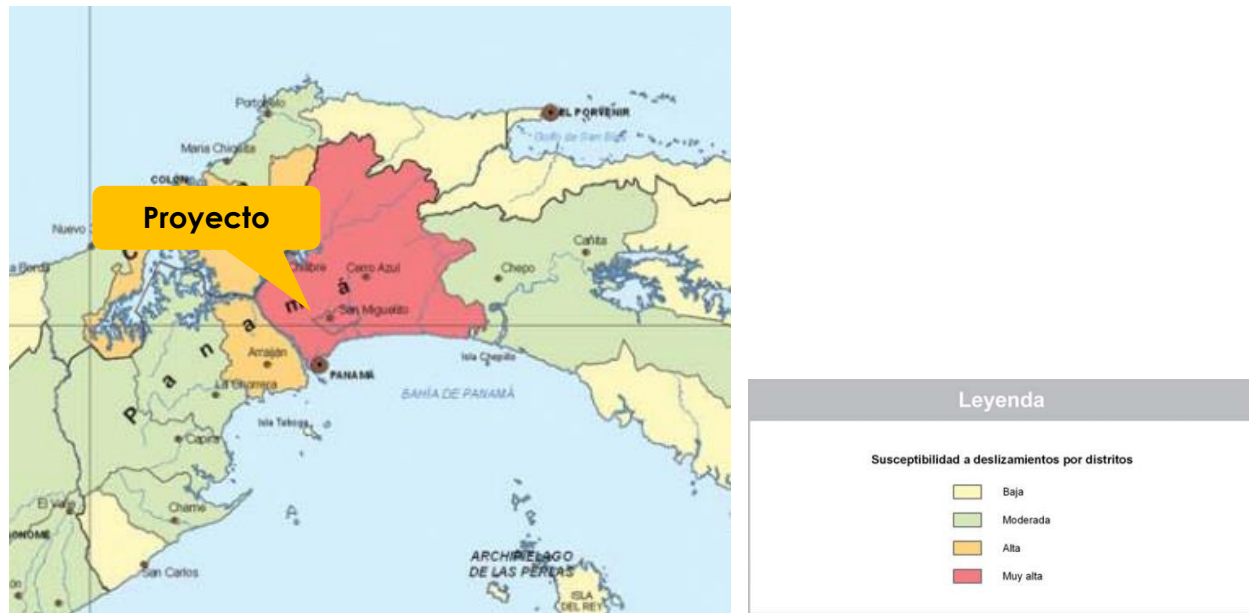
Los deslizamientos de tierra implican movimientos de material, que pueden ser de diferente composición, tales como: rocas, escombros, suelo o su combinación. Los mismos pueden ocurrir debido a factores tales como: pendientes abruptas, suelos o rocas con baja resistencia, mal uso de suelo, erosión y condiciones del agua subterránea. No obstante, frecuentemente los deslizamientos ocurren como consecuencia secundaria de otro tipo de desastre, entre los que podemos encontrar: inundaciones, tormentas, terremotos y otros eventos climáticos.



***Imagen N°13A y 13B: Muestra del terreno donde se desarrollará el proyecto***

***Fuente. Grupo de Consultores***

Según información del Atlas Ambiental de la República de Panamá, sobre susceptibilidad a deslizamiento por distrito, el proyecto se ubica dentro del distrito de Arraiján en la Provincia de Panamá Oeste, el cual se ha caracterizado con una susceptibilidad alta. Sin embargo, dentro del área del proyecto no se observan sitios propensos a erosión severa y/o deslizamientos, ya que las características topográficas son planas, con una elevación de 7 msnm, esta característica plana del sitio hace que el mismo sea apto para la implementación de la PTAR.



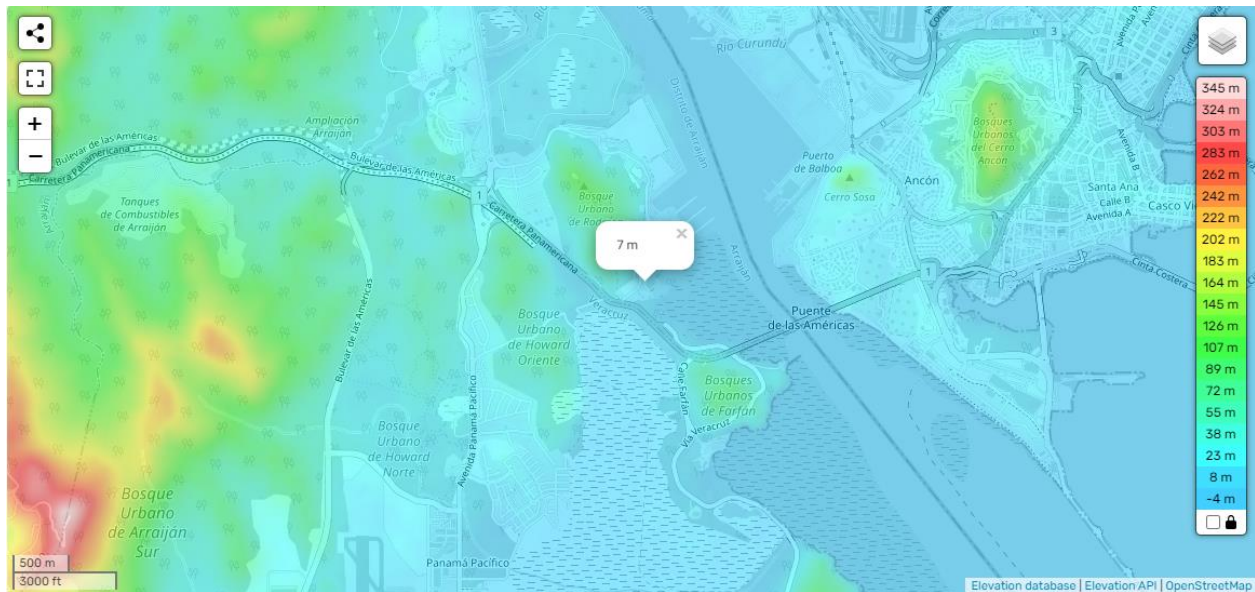
**Imagen N°14: Extracto de Mapa de Susceptibilidad a Deslizamientos en Panamá**

**Fuente. Atlas Ambiental de la República de Panamá 2010**

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

El terreno donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra dentro de un área que fue intervenida previamente, en donde la topografía de este es totalmente plana.

Según el mapa topográfico de Panamá la zona del proyecto está ubicada a 7 metros sobre el nivel del mar.



**Imagen N°15: Topografía del área del proyecto.**

**Fuente: Mapa Topográfico de Panamá Online – Internet**

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

Ver Anexo 14.15 Plano Topográfico.

## **5.6. Hidrología**

Esta área pertenece a la cuenca N° 142 entre los Ríos Caimito y el Río Juan Díaz en la vertiente del Océano Pacífico, cuyo río principal es el Caimito de la Región Pacífico Central.



**Imagen N°16: Extracto de Mapa de Cuencas Hidrográficas en Panamá**

**Fuente. Ministerio de Ambiente**

En la finca donde se desarrollará el proyecto no se observaron cuerpos de aguas superficiales como ríos, quebradas o lagos, sin embargo, la misma colinda con el Canal de Panama (Océano Pacífico), las aguas que lo rodean están expuestas a la influencia de actividades del tránsito de embarcaciones.

### **5.6.1. Calidad de Aguas Superficiales**

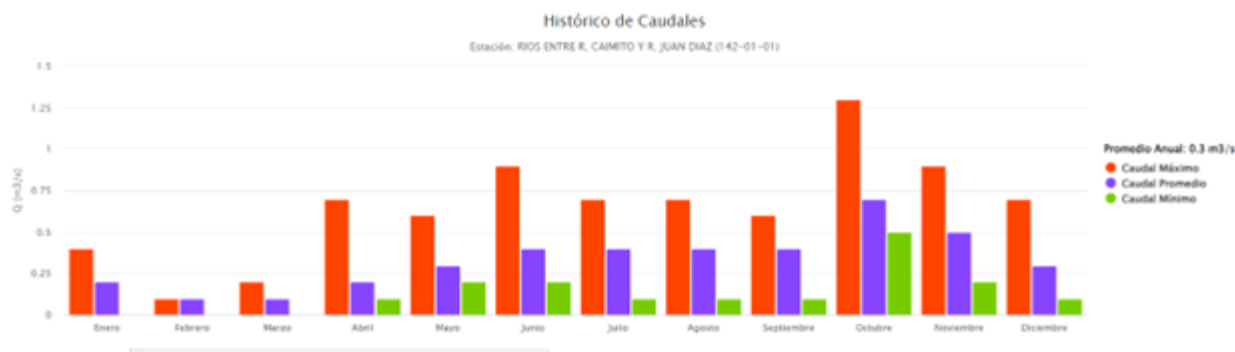
Dentro del área de influencia del proyecto no se hallaron fuentes de aguas superficiales, por ende, no aplica este ítem para en el desarrollo de este estudio.

### **5.6.2. Estudio Hidrológico**

Ver Informe de Estudio Hidrológico en el Anexo No.14.13

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

A continuación, se detalla el caudal máximo mensual en la cuenca perteneciente al área del proyecto, al igual que el caudal mínimo mensual; de ambos se proyecta también el caudal promedio, todos los datos son el registro del último año.



**Imagen N°17: Caudales históricos anual Estación Ríos entre R. Caimito y R. Juan Díaz 142-01-01**

**Fuente: HIDROMET**

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

Ver Plano identificando los cuerpos hídricos existentes en el Anexo 14.8.

## 5.7. Calidad del aire

El área donde se construirá el proyecto se encuentra en un sector intervenido por acción del desarrollo del sector, no se identificaron en los colindantes, directas fuentes de contaminación de la calidad del aire como fabricas o industrias generadoras de emisiones u olores.

La calidad del aire no se verá más afectada a la actual, durante el desarrollo (construcción y operación) del proyecto, ya que no se generarán gases tóxicos o peligrosos con los trabajos rutinarios, sólo el producto de las maquinarias como pala, retroexcavadora, camiones cisterna, entre otros.

El día 12 de septiembre de 2024 se realizó monitoreo de calidad de aire de los siguientes parámetros: Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y Material Particulado (PM-10)., arrojando como resultado los siguientes datos:

Punto 1: Base de infantería, aeronaval - SENAN	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	656503 m E 989111 m N
--	---	--------------------------

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	26,4	83,0
Observaciones:	Durante el monitoreo se realizaron trabajos manuales con sierras, martillos y compactadores. No hubo movimiento de equipo pesado del proyecto.	

Horario de monitoreo (8 horas)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 8 horas		
Hora de inicio:	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM-10 (µg/m <sup>3</sup> )
10:30 a. m. - 11:30 a. m.	233,4	607,7	27,8
11:30 a. m. - 12:30 p. m.	118,5	606,6	78,7
12:30 p. m. - 1:30 p. m.	113,5	469,4	13,3
1:30 p. m. - 2:30 p. m.	310,0	269,2	8,1
2:30 p. m. - 3:30 p. m.	114,0	5,2	2,0
3:30 p. m. - 4:30 p. m.	3,8	5,2	2,0
4:30 p. m. - 5:30 p. m.	3,8	5,2	3,9
5:30 p. m. - 6:30 p. m.	3,8	5,2	2,0
Promedio	112,6	246,7	17,2

**Tabla N°7: Resultados de Monitoreo de Calidad de Aire**

**Fuente: Informe de Calidad de Aire, Envirolab, Septiembre 2024.**



**Imagen N°18: Muestra del monitoreo de calidad de aire. Septiembre 2024**

**Fuente. Grupo de Consultores**

De los resultados obtenidos del Monitoreo de Calidad de Aire para el Dióxido de Azufre ( $\text{SO}_2$ ) y Dióxido de Nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) se encuentran por encima del promedio en 24 horas y anual respectivamente, de los límites establecidos en la Resolución No.21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. En cambio, el parámetro de Material Particulado ( $\text{PM}_{10}$ ), se encuentra por debajo del promedio anual, de los límites de dicha resolución.

Ver Informe de Monitoreo de Calidad de Aire en el Anexo No.14.14.

#### **5.7.1. Ruido**

Como parte del análisis de línea base para el proyecto se realizó el día 12 de septiembre de 2024, una medición o monitoreo de ruido ambiental con una duración de 8 horas en el área en donde se pretende construir el proyecto. Para la realización de esta medición se utilizó un sonómetro Sound Expert LxT.

Los niveles de ruido en el punto de muestro se midieron por un periodo de 8 horas registrando el L máximo ( $L_{\text{max}}$ ), L mínimo ( $L_{\text{min}}$ ) y L equivalente ( $L_{\text{eq}}$ ), que representa el nivel de ruido ponderado durante el periodo de medición. Se realizó la medición en el área de futura construcción del proyecto.

El ruido equivalente  $L_{\text{eq}}$  medido en el área de construcción del proyecto fue de 59.4 dB (A), por lo que se encuentra dentro de los límites máximos permisibles para horario diurno establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004.

A continuación, la tabla de resultados del monitoreo realizado para ruido ambiental por un periodo de 8 horas.

Sección 3: Resultado de las mediciones <sup>1</sup>										
Punto No.1 Horario diurno										
Ubicación:		SENAN, base de infantería								
Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		656503	mE	989111	mN				
Condiciones atmosféricas durante la medición										
Descripción cualitativa:		Cielo nublado. El instrumento se situó a 5 m de la fuente. Superficie de tierra, por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.								
Duración		Descripción cuantitativa				Condiciones que pudieron afectar la medición	Resultado de las mediciones en dBA			
Inicio	Final	Humedad Relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)		L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>90</sub>
10:30 a.m.	11:30 a.m.	71,5	<0,4	758,9	28,3	Ruido de construcción	53,6	76,6	47,5	50,1
11:30 a.m.	12:30 p.m.	87,8	<0,4	758,9	29,0	Ruido de avión	53,6	76,6	46,7	50,0
12:30 p.m.	1:30 p.m.	88,8	<0,4	758,4	28,1	Ruido de construcción	54,9	76,6	46,7	50,4
1:30 p.m.	2:30 p.m.	>95,0	<0,4	758,1	28,1	Sirena de ambulancia, personas conversando	61,5	79,8	46,7	50,7
2:30 p.m.	3:30 p.m.	>95,0	<0,4	758,1	24,5	Ruido de avión y ambulancia	61,3	79,6	46,7	51
3:30 p.m.	4:30 p.m.	>95,0	<0,4	758,9	24,8	Canto de aves	60,8	79,8	46,7	51,1
4:30 p.m.	5:30 p.m.	>95,0	<0,4	758,1	25,4	Canto de aves	60,3	79,8	46,7	51,3
5:30 p.m.	6:30 p.m.	>95,0	<0,4	758,1	25,5	Canto de aves	60,5	79,8	46,0	50,2
Observaciones: Personas hablando, ruido de animales, ruido de construcción.										

**Tabla N°8: Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiental**  
**Fuente: Informe de Ruido Ambiental, Envirolab, Septiembre 2024.**



**Imagen N°19: Monitoreo de Ruido Ambiental en los alrededores del proyecto. Septiembre 2024.**  
**Fuente: Grupo de Consultores**

Ver Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental en el Anexo No. 14.9.

Con la implementación del proyecto se darán aumentos en los niveles de ruido principalmente durante la etapa de construcción (martillos, herramientas, entrada y salida de camiones, entre otros), pero estos estarán dentro de los rangos permitidos por la normativa vigente. En la etapa de operación, se espera el ruido normal generado en áreas institucionales, ya que, debido al tipo de sistema de tratamiento anaeróbico de la PTAR, no se percibirá ruidos de equipos, sólo mensualmente el ruido que puedan generar los camiones de extracción de lodos y aceites.

### **5.7.3. Olores**

Al momento del levantamiento en campo no se percibieron olores molestos, ni industrias generadoras de los mismos. Las actividades industriales, portuarias y comerciales, entre otras, que se practican en el área del Proyecto y sus colindantes, no constituyen una fuente generadora de malos olores.

La implementación del proyecto no ocasionará la existencia de malos olores en el área de influencia de este.

## **5.8. Aspectos Climáticos**

El clima es el conjunto de los valores promedios de las condiciones atmosféricas que caracterizan una región. Para el estudio del clima, se analizan elementos ambientales tales como: la temperatura, la humedad, la presión, los vientos y las precipitaciones.

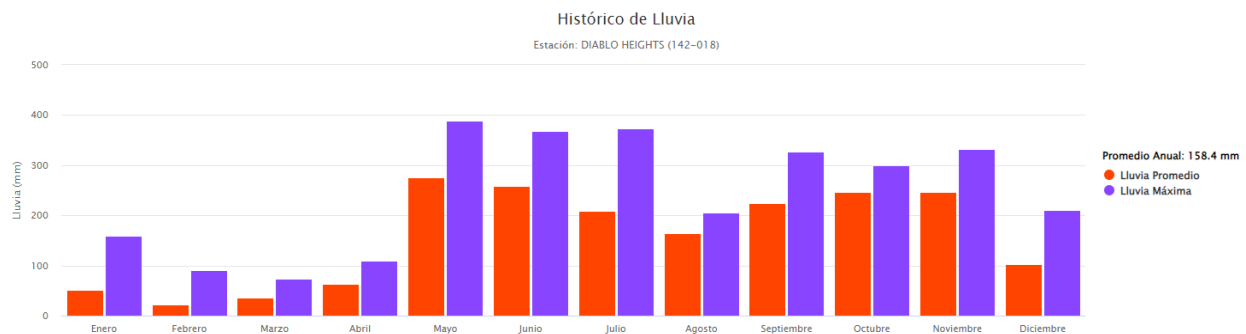
### **5.8.1. Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica.**

#### **Precipitación**

Precipitación es el término general con que se define el agua procedente de la atmósfera que cae sobre la superficie del globo terrestre, en forma de lluvia, nieve o granizo. En Panamá y en la mayoría de los países tropicales, la precipitación atmosférica consiste

casi en su totalidad de lluvia, que es el resultado final del movimiento ascendente del aire, enfriado por expansión más allá del nivel de condensación del vapor de agua.

Para el área de influencia del proyecto, ubicado en la comunidad de Bruja, Arraiján Cabecera, se tomó como referencia la Estación Meteorológica Diablo Heights 142.018, para la cual se estima Precipitación Anual Promedio de 158.4 mm.



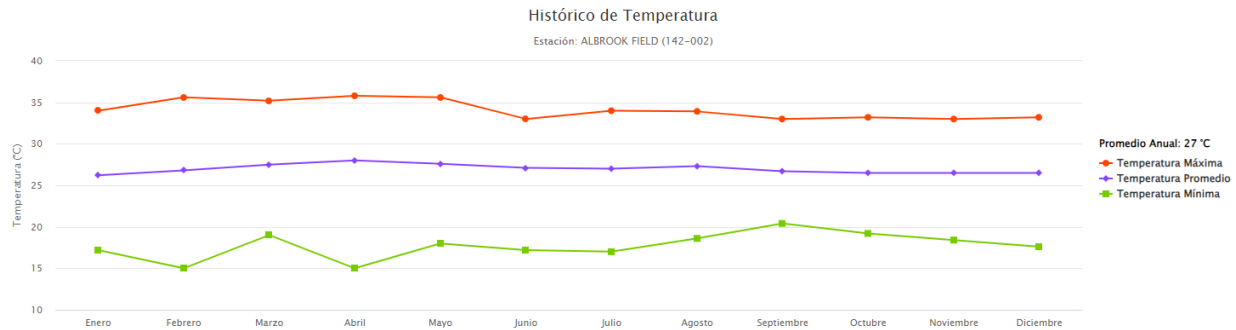
**Imagen N°20: Precipitación histórica anual Estación Diablo Heights 142-018**

**Fuente: HIDROMET**

## Temperatura

La característica climática común más sobresaliente en Panamá y la región es la ausencia de una estación fría, condición que se refleja en la diferencia anual entre la temperatura del mes más caliente y la del mes más fresco. Esto denota una gran uniformidad térmica entre los diversos meses del año y entre un lugar y otro. Así pues, en los trópicos, la elevación constituye el único factor capaz de producir grandes diferencias de temperaturas en distancias cortas entre dos lugares, afectando considerablemente la uniformidad térmica predominante.

En cuanto a temperatura se tomó en consideración la Estación Meteorológica Albrook Field 142-002, para la cual arrojó promedio anual de 27° C, temperatura máxima de 35.8°C y una mínima de 15°C.



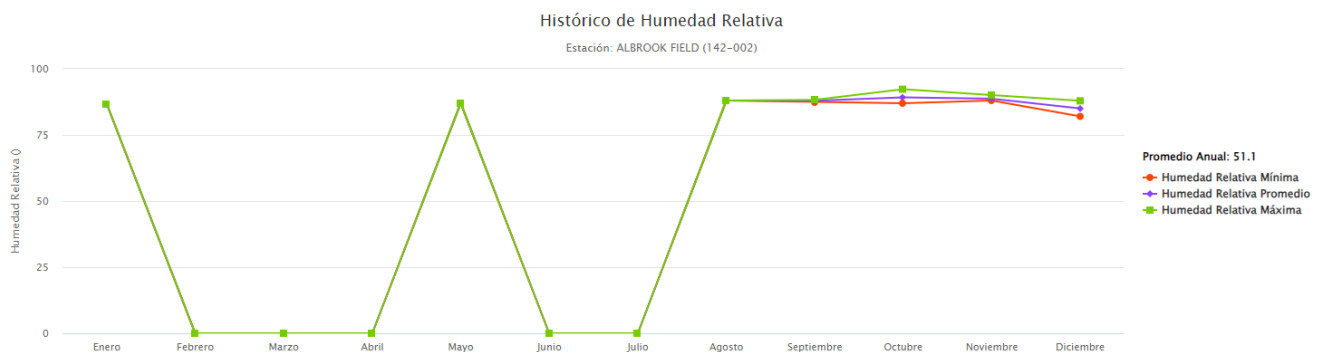
**Imagen N°21: Temperatura histórica anual Estación Albrook Field 142-002**

**Fuente: HIDROMET**

## Humedad

La humedad relativa es la relación entre la presión parcial del vapor de agua y la presión de vapor de equilibrio del agua a una temperatura dada. La humedad relativa depende de la temperatura y la presión del sistema de interés.

Para la Humedad se obtuvieron resultados de la Estación Meteorológica de Albrook Field 142-002 la cual arrojó un promedio anual de 89.2, mínima de 87 y máxima de 92.3.



**Imagen N°22: Humedad histórica anual Estación Albrook Field 142-002**

**Fuente: HIDROMET**

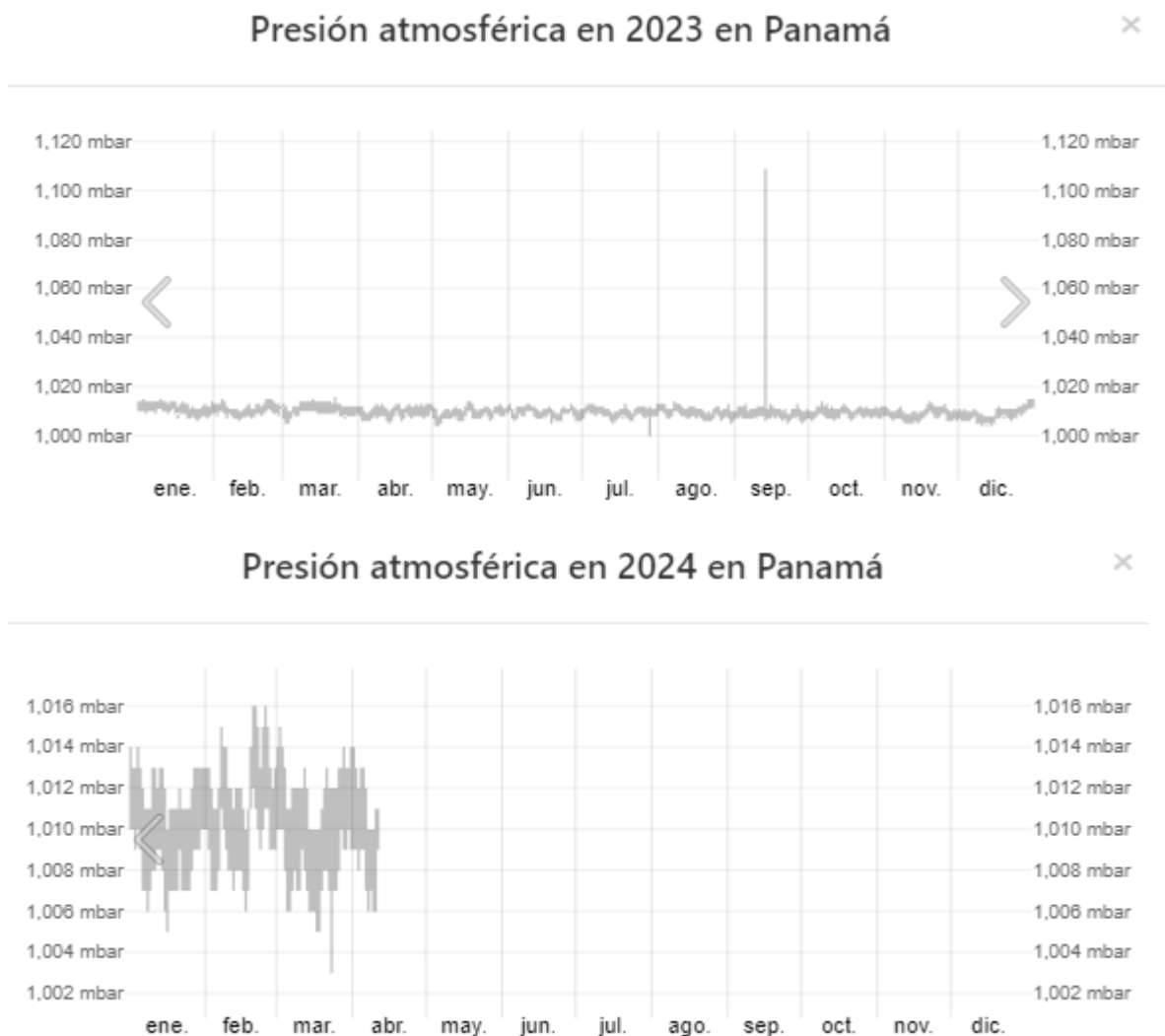
## Presión atmosférica

La presión atmosférica es el peso que ejerce el aire en la atmósfera de la Tierra. Cuando hablamos de presión atmosférica, estamos hablando de la presión ejercida en un punto

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I proyecto “Planta de tratamiento de aguas residuales del Centro de Instrucción Marítimo” Corregimiento Arraiján Cabecera, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

dado por la columna de aire desde el suelo en ese punto hasta la parte superior de la atmósfera.

En Panamá, los datos de presión atmosférica oscilan anualmente entre 1.006 mbar y 1.016 mbar.



**Imagen N°23A y 23B: Presión Atmosférica histórica anual 2023- 2024**

**Fuente: Datos del Aeropuerto Internacional de Tocumen a través de WeatherSpark.com**

## **6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO**

A continuación, se describen las características de la flora y fauna asociada al área de influencia directa del proyecto. La evaluación del componente biológico se realizó mediante la información recopilada en las inspecciones a campo y datos bibliográficos. Es importante señalar que el terreno donde se desarrollará el proyecto al momento de hacer el levantamiento de la línea base para este EsIA, se encontraba totalmente intervenido por la construcción en ejecución del Centro de Instrucción Marítimo.

### **6.1. Características de la Flora**

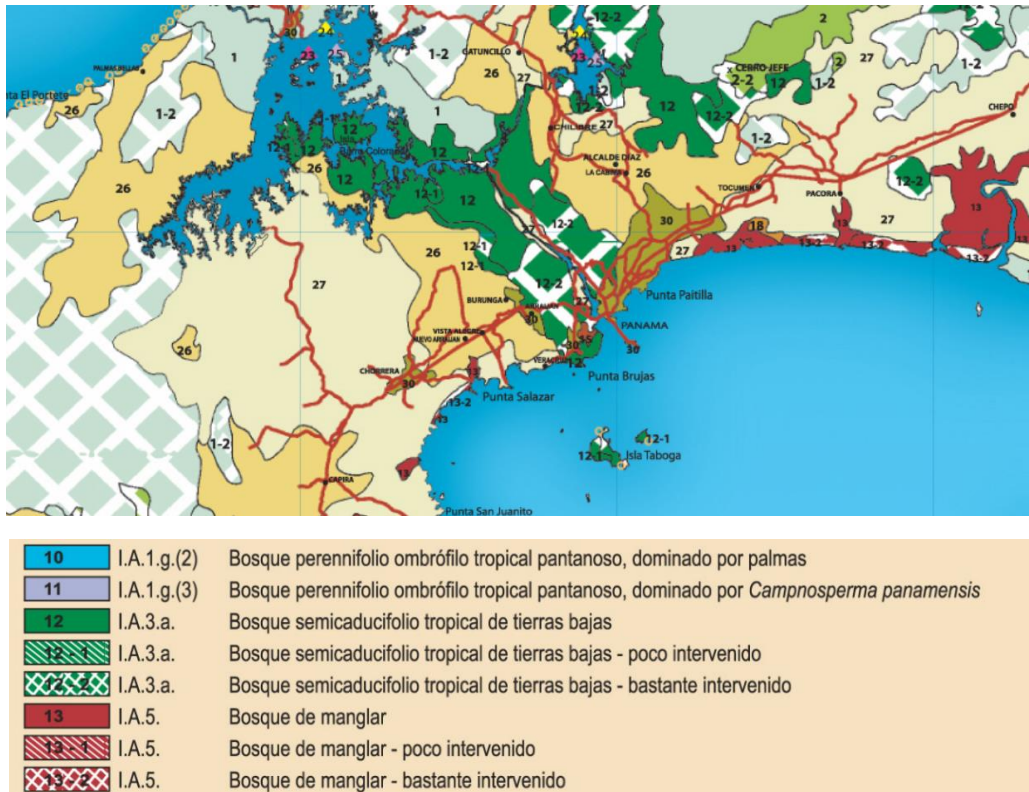
El área donde se desarrollará el proyecto ha sido intervenida por la construcción del Centro de Instrucción Marítimo, ya que dicha PTAR estará ubicada en la parte trasera de este. Sólo se observa una palmera canaria o *Phoenix canariensis* en medio del terreno a instalar el sistema de tratamiento, y una parte reducida de herbazales.

Como parte del desarrollo del proyecto no se contempla la tala de árboles, ya que el área está completamente intervenida y el terreno esta despejado para la instalación del sistema.



***Imagen N°24A y 24B: Muestra del terreno de influencia del proyecto***

***Fuente. Grupo de Consultores***



**Imagen N°25: Extracto Mapa de Vegetación de Panamá**

**Fuente. Ministerio de Ambiente.**

De acuerdo con el mapa de cobertura boscosa del Ministerio de Ambiente, esta zona se ubica en las categorías de bosque semicaducifolio tropical de tierras bajas bastante intervenido.

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

En cuanto a las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción a nivel de flora, se realizó un análisis con base en la resolución AG AG0051-2008 y la resolución No. DM 0657-2016, ninguna de las especies observadas presenta estas características.

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

El lote, área de influencia directa del proyecto, no cuenta con especies arbóreas o arbustivas que se contemple talar, por lo que no aplica la elaboración de un inventario forestal para este EslA.

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

Ver Anexo No. 14.10.

**6.2. Características de la Fauna**

En las visitas realizadas no se identificaron especies de fauna ni alguna que se encuentren en peligro de extinción, es importante resaltar que en el mismo polígono donde se realizará el proyecto no se dio la posibilidad de observar mamíferos ni reptiles. Dado las características de intervención a que ha sido sometida el área a desarrollar en la caminata del terreno no se evidenció la presencia de fauna de valor por efectos de migración.

De acuerdo con información suministrada por los colaboradores de la Base de Infantería Naval del área existen registros de la presencia de Insectos: lepidópteros (mariposas diurnas), himenópteros (avispas, hormigas, abejas), dípteros (moscas domésticas).

- **Aves** tales como: chango (*Quiscalus mexicanus*), tierreritas (*Columbina talpacoti*).
- **Reptiles** tales como: Borriguero (*Ameiba* sp), sapo (*Bufus* sp).
- **Clase mamalia:** rata de campo (*Rattus rattus*), ardilla común (*Sciurus variegatoides*).

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

Al tratarse de un terreno ya intervenido, no se aplica caracterización de fauna, ya que no se presenciaron especies durante los recorridos realizados.

#### **6.2.2. Inventario de especies del área de influencia, e identificación de aquellas que se encuentran en listadas a causa de su estado de conservación.**

En cuanto a las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción a nivel de fauna, se realizó un análisis con base en la resolución AG AG0051-2008 y la resolución No. DM 0657-2016, podemos concluir que no se encontró ninguna especie referente durante los recorridos en el terreno del área de influencia.

## **7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO**

A continuación, se describe el ambiente socioeconómico del área del proyecto, el cual se ubica en el sector de Bruja, en el distrito de Arraiján, corregimiento de Arraiján Cabecera, provincia de Panamá Oeste.

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

El ambiente socioeconómico del área de influencia se caracteriza por ser un área interinstitucional, ya que en el área no existen residencias cercanas, esta zona es parte de una concesión que ha sido intervenida por numerosas actividades socioeconómicas relacionadas con su antiguo uso como base militar, y con el desarrollo que se viene dando como área de uso mixto, principalmente en el sector portuario. Estas acciones han modificado considerablemente la distribución y el ambiente natural que se observa actualmente. Sin embargo, las actividades que se realizan a estas áreas, así como las que propone este proyecto contribuyen al desarrollo socioeconómico del sector, así como la conservación y protección del ambiente.

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

Se utilizan los datos del Censo de Población y Vivienda realizado por la Contraloría General de la República para el año 2023, para el corregimiento de Arraiján Cabecera objeto de este proyecto.

El corregimiento de Arraiján Cabecera cuenta con una superficie de 65.7 Km<sup>2</sup>, dentro de la Provincia de Panamá Oeste. A continuación, detalle de la población por género.

### Población por genero

BARRIADA	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Arraiján Cabecera	22,052	22,275	44,327
TOTAL	22,052	22,275	44,327

**Tabla N°9: Población por Género**

**Fuente: Contraloría General de la República, Censo Nacionales de Población y Vivienda 2023.**

Para el Distrito de Arraiján, se estima una población de 299,079 habitantes, a continuación, detalle por grupo de edad:

EDAD QUINQUENAL	2.SEXO		
	Hombre	Mujer	Total
0-4	11 081	10 902	21 983
5-9	13 051	12 837	25 888
10-14	13 107	12 465	25 572
15-19	11 974	11 464	23 438
20-24	12 042	12 128	24 170
25-29	11 961	12 459	24 420
30-34	11 107	11 982	23 089
35-39	10 831	11 732	22 563
40-44	9 990	10 777	20 767
45-49	8 945	9 857	18 802
50-54	8 857	9 490	18 347
55-59	7 162	8 047	15 209
60-64	5 789	6 399	12 188
65-69	3 897	4 514	8 411
70-74	2 827	3 263	6 090
75-79	1 710	2 137	3 847
80-84	924	1 344	2 268
85-89	474	772	1 246
90-94	179	385	564
95-99	57	120	177
100 y más	10	30	40
<b>Total</b>	<b>145 975</b>	<b>153 104</b>	<b>299 079</b>

**Tabla N°10: Población por Edad para el Distrito de Arraiján.**

**Fuente: Contraloría General de la República, Censo Nacionales de Población y Vivienda 2023.**

Se estima alrededor de 62,548 habitantes de etnias indígenas en la provincia de Panamá Oeste, a continuación, el detalle por grupo:

### Distribución étnica

POBLACION	GUNA	NGABE	BUGLÉ	NASO	TERIBE	BOKOTA	EMBERÁ	WOUNAN	BRI BIR	OTROS	NINGUNO
Panamá Oeste	32,262	13,869	1,141	155	148	57	5,669	1,037	72	8,119	19
TOTAL	32,262	13,869	1,141	155	148	57	5,669	1,037	72	8,119	19

**Tabla N°11: Población por Distribución Étnica**

**Fuente: Contraloría General de la República, Censo Nacionales de Población y Vivienda 2023.**

Para el total de viviendas en la provincia de Panamá Oeste, se estima alrededor de 268,366 viviendas, las cuales se dividen en diferentes categorías:

### Distribución de Viviendas

POBLACIÓN	Individual	Improvisada	Apartamento	Cuarto en casa de vecindad	Local no destinada para habitación, pero usada como vivienda	TOTAL
Panamá Oeste	248,767	3,968	14,128	1,277	226	268,366

**Tabla N°12: Distribución poblacional por viviendas**

**Fuente: Contraloría General de la República, Censo Nacionales de Población y Vivienda 2023.**

En cuanto a los datos estadísticos a las migraciones registradas en la Provincia de Panamá Oeste, no se encontraron datos hasta el momento del Censo realizado en el año 2023, por lo tanto, se captó la información del Censo 2010.

Provincia y comarca indígena	Población por lugar de nacimiento	Población por lugar de residencia habitual	No migrantes	Migración bruta	Inmigrantes	Emigrantes	Migración neta	Porcentaje de inmigración	Porcentaje de emigración	Índice de eficacia migratoria
<b>TOTAL</b>	3,255,248	3,255,248	2,527,733	1,455,030	727,515	727,515	-	22.3	22.3	-
Bocas del Toro	113,603	122,142	93,285	49,175	28,857	20,318	8,539	23.6	17.9	17.4
Coclé	274,903	224,893	194,754	110,288	30,139	80,149	-50,010	13.4	29.2	-45.3
Colón	232,851	231,019	197,512	68,846	33,507	35,339	-1,832	14.5	15.2	-2.7
Chiriquí	491,841	409,112	380,884	139,185	28,228	110,957	-82,729	6.9	22.6	-59.4
Darién	64,181	45,368	31,570	46,409	13,798	32,611	-18,813	30.4	50.8	-40.5
Herrera	139,104	107,338	91,153	64,136	16,185	47,951	-31,766	15.1	34.5	-49.5
Los Santos	128,645	87,529	75,068	68,042	12,463	53,579	-41,116	14.2	41.6	-62.3
Panamá	940,555	1,152,792	812,253	468,841	340,539	128,302	212,237	29.5	13.6	45.3
<b>Panamá Oeste</b>	<b>297,536</b>	<b>451,621</b>	<b>258,818</b>	<b>231,521</b>	<b>192,803</b>	<b>38,718</b>	<b>154,085</b>	<b>42.7</b>	<b>13.0</b>	<b>66.6</b>
Veraguas	320,857	223,741	201,527	141,544	22,214	119,330	-97,116	9.9	37.2	-68.6
Comarca Kuna Yala	55,034	32,538	31,114	25,344	1,424	23,920	-22,496	4.4	43.5	-88.8
Comarca Emberá	10,120	9,560	8,465	2,750	1,095	1,655	-560	11.5	16.4	-20.4
Comarca Ngäbe Buglé	186,018	157,595	151,332	40,949	6,263	34,686	-28,423	4.0	18.6	-69.4

**Tabla N°13: Indicadores de migración interna interprovincial. Censo 2010.**

**Fuente: Contraloría General de la República, Censo Nacionales de Población y Vivienda 2010. INEC.**

Provincia y comarca indígena	1990		2000		2010	
	Porcentaje de inmigración	Porcentaje de emigración	Porcentaje de inmigración	Porcentaje de emigración	Porcentaje de inmigración	Porcentaje de emigración
Bocas del Toro.....	13.3	14.8	24.5	21.0	23.6	17.9
Coclé.....	11.6	29.2	12.3	30.2	13.4	29.2
Colón.....	16.2	17.9	17.6	16.8	14.5	15.2
Chiriquí.....	4.9	16.8	8.2	22.3	6.9	22.6
Darién.....	30.0	42.6	31.8	54.2	30.4	50.8
Herrera.....	11.1	31.8	12.8	33.3	15.1	34.5
Los Santos.....	9.3	44.3	11.6	43.9	14.2	41.6
Panamá.....	29.6	5.8	29.0	5.0	26.3	4.6
Panamá (Reclasificado) <sup>1</sup> .....	..	..	32.9	13.5	29.5	13.6
Panamá Oeste.....	..	..	44.5	16.5	42.7	13.0
Veraguas.....	7.6	31.3	8.2	36.6	9.9	37.2
Comarca Kuna Yala.....	..	..	2.5	36.8	4.4	43.5
Comarca Emberá.....	..	..	14.2	12.8	11.5	16.4
Comarca Ngäbe Buglé.....	..	..	2.8	16.1	4.0	18.6

**Tabla N°14: Porcentaje de inmigración y emigración interprovincial. Censo 2010.**

**Fuente: Contraloría General de la República, Censo Nacionales de Población y Vivienda 2010. INEC.**

## 7.2. Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del plan de participación ciudadana

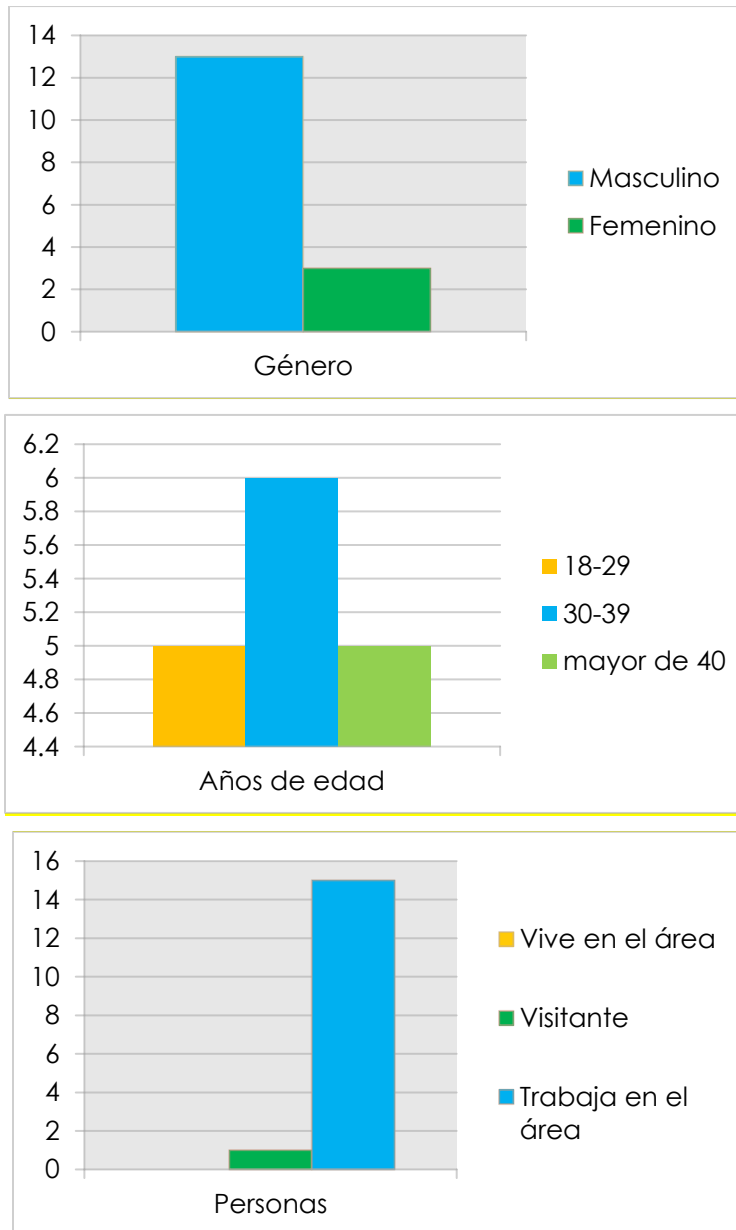
Por percepción comunitaria, se entiende como el conjunto de opiniones que expresa un grupo o el total de los moradores que viven de un área definida, respecto algún acontecimiento, obra o actividad que puede estar incidiendo de manera positiva o negativa sobre el desenvolvimiento cotidiano de cada uno de ellos, así como en el entorno natural.

Como bien lo establece la reglamentación del proceso de evaluación de impacto ambiental panameña e internacional uno de los pilares de la evaluación ambiental es el involucrar a la ciudadanía, en especial a los colindantes del proyecto, en la evaluación más temprana de este proceso, se eligió realizar encuestas con las características del proyecto de forma aleatoria a colindantes del proyecto mediante la aplicación de encuestas directas a las personas residentes de las diferentes zonas del área de influencia del proyecto.

El plan de participación ciudadana se enfoca de distintas perspectivas, a saber: La opinión por medio de Encuestas; los actores participantes fueron seleccionados aleatoriamente entre la población adulta mayor de los 18 años y de ambos sexos, además estar dentro del área de influencia directa del proyecto. La metodología utilizada para informarle a la población aledaña sobre la implementación del proyecto fue la realización de dieciséis (16) entrevistas individuales (encuesta), la cual se realizó el día 12 de septiembre de 2024, en la cual se entrevistaron a los transeúntes del área aledaña al proyecto, previo a la encuesta, se le aclaraba al encuestado sobre el propósito que se persigue con dicha actividad y se le explicaba detalles del proyecto.

De la muestra obtenida trece (13) personas eran del género masculino y tres (3) del género femenino; cinco (5) estaban en el rango de edad de 18-29 años, seis (6) de 30-40 años, y cinco (5) mayores de 40 años; quince (15) personas trabajan en el área y una (1) estaba de visita.

Ver en el Anexo N°14.12, las encuestas realizadas para esta participación ciudadana.

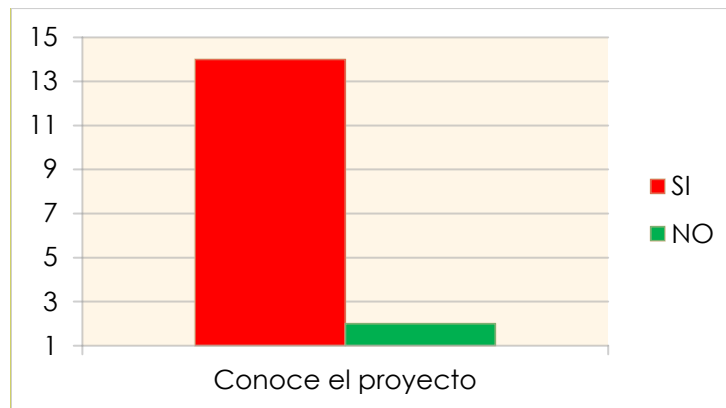


**Gráfico N°1: Datos generales de la muestra**

**Fuente. Grupo de Consultores**

A continuación, la opinión de la comunidad a las interrogantes de la encuesta implementada:

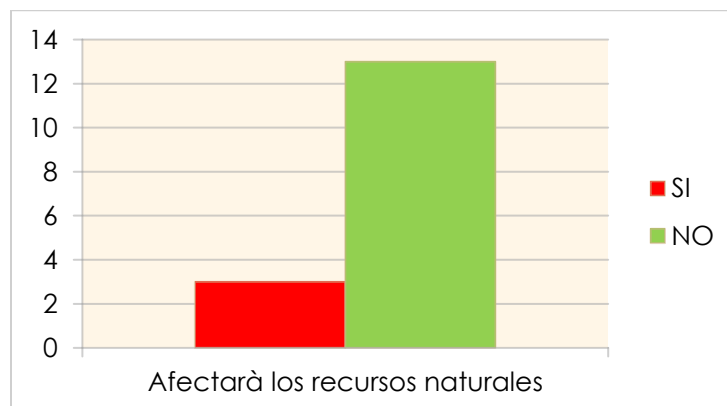
- Pregunta No.1: El 87.50% de los encuestados están de acuerdo con los trabajos de mejoramiento del acueducto desarrollando por el proyecto en mención.



**Gráfico N°2: Información del proyecto**

**Fuente. Grupo de Consultores**

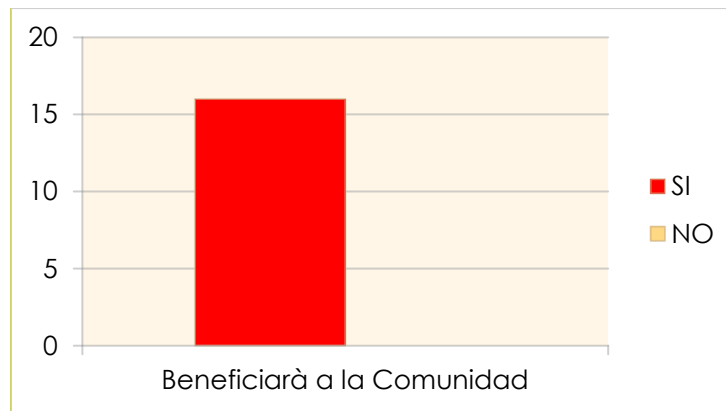
- Pregunta No.2: el 81.25% de los encuestados estuvo de acuerdo en que el proyecto no afectaría los recursos naturales del área.



**Gráfico N°3: Recursos naturales**

**Fuente. Grupo de Consultores**

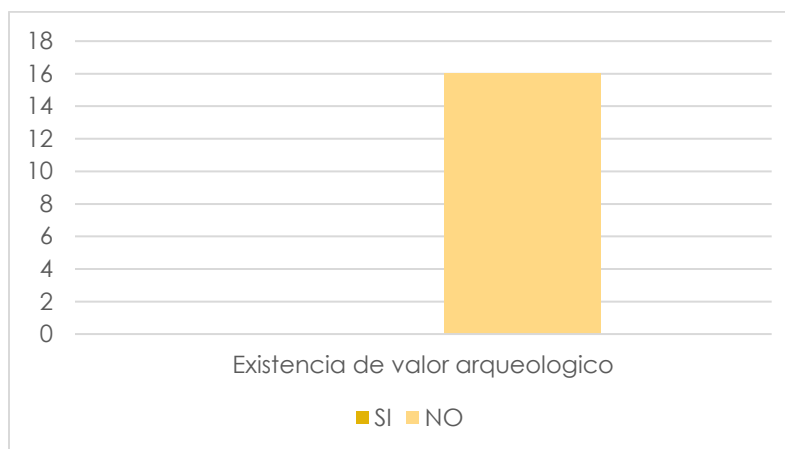
- Pregunta No.3: Con relación a los aportes positivos asociados al desarrollo del proyecto, de los encuestados un 100 % considera que el proyecto beneficiaría a la comunidad.



**Gráfico N°4: Beneficios del proyecto**

**Fuente. Grupo de Consultores**

- Pregunta No.4: el 100 % de los encuestados manifestaron no conocer de la existencia de algún valor arqueológico en el área.



**Gráfico N°5: Valor Arqueológico del área**

**Fuente. Grupo de Consultores**

### **Técnicas de participación empleadas**

Se realizó una serie de encuestas de carácter cuantitativas y cualitativas a moradores de viviendas en el área de influencia del proyecto. Se realizó una encuesta de opinión al azar la cual tuvo como objetivo conocer las expectativas de la comunidad con respecto al proyecto. En cada una de las viviendas visitadas se realizó una breve explicación sobre el proyecto, con la intención de conocer el grado de conocimiento de la comunidad. Una vez realizada la explicación se procedió a aplicar la herramienta de encuesta donde se

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I proyecto “Planta de tratamiento de aguas residuales del Centro de Instrucción Marítimo” Corregimiento Arraiján Cabecera, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

midio algunos elementos estadísticos y el grado de aceptación de estos con respecto al proyecto.

Con la consulta fueron colocados panfletos en lugares estratégicos, como instrumento de divulgación del proyecto.



***Imagen N°26ª y 26B: Muestra de colocación de volantes  
Fuente. Grupo de Consultores***



***Imagen N°27: Muestra fotográfica de las encuestas realizadas***

***Fuente. Grupo de Consultores***

### **+ Técnicas de difusión de información empleadas**

A cada persona encuestada se le hizo una presentación de la ubicación del proyecto con un plano de este. Se hizo énfasis en las entrevistas con los líderes comunitarios, en la comprensión y entendimiento del proyecto propuesto a los actores claves para que ellos fueran fuente de difusión de la propuesta dentro de la comunidad.

### **+ Resolución de conflictos**

La comunicación directa entre la Comunidad y el Promotor debe ser de acción conjunta con la intención que se conozcan los planes o estrategias a seguir para la ejecución del proyecto. La mayoría de las experiencias exitosas de resolución de conflictos tiene en común el haber sido capaz de realizar mecanismos de cohesión social. La comunidad ha recibido las explicaciones apropiadas al proyecto y no existen indicios de conflicto alguno ya que se realizaron las consultas pertinentes y se establecieron las comunicaciones necesarias.

### Resultados de la participación

Mediante la realización de las encuestas se le informó a las personas que transitan y laboran en esta zona de los trabajos a realizarse de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, los cuales no mostraron objeción a la misma

### **7.3. Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura.**

El sitio de desarrollo del proyecto es un área reducida, intervenida con anterioridad, no se han reportado hallazgos arqueológicos. De encontrarse restos arqueológicos durante la etapa constructiva, se deberá señalar la zona, suspender la obra civil y solicitar visita e intervención del Ministerio de Cultura.

Ver Informe de Prospección Arqueológica en el Anexo No. 14.11.



***Imagen N°28A y 28B: Muestras de los sitios donde se realizó prospección arqueológica***  
***Fuente. Arqueólogo encargado de la prospección***

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

El paisaje está compuesto por elementos que se articulan entre sí, los cuales en el área de influencia del proyecto se pueden describir de la siguiente manera:

En los elementos naturales podemos mencionar, que el área de influencia del proyecto se encuentra totalmente intervenida, sólo se encuentra una palmera en el terreno de la PTAR, pocas gramíneas, a los alrededores de la finca si se puede observar árboles dispersos, los cuales no se verán afectados por la instalación de este sistema de tratamiento. La Topografía del terreno es plana y el área colinda con el océano pacífico.

Como elementos antrópicos, el área de estudio se encuentra urbanizada, en los alrededores, se pueden observar edificios pertenecientes a la Base de Infantería Aeronaval, se observan estacionamientos, calles pavimentadas, postes eléctricos.





***Imagen N°29A, 29B y 29C: Muestra del paisaje en el polígono del proyecto***  
***Fuente. Grupo de Consultores***

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

A continuación, se lleva a cabo un análisis detallado de cada actividad desde las perspectivas ambientales y socioeconómicas. Esto es de suma utilidad para justificar la categorización del estudio, basándose en la identificación de los impactos tanto positivos como negativos, así como de los riesgos ambientales que el proyecto podría generar.

### **8.1. Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que genera la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases.**

A continuación, las Tablas No. 15, 16 y 17 presenta un análisis de la línea base actual en comparación con las transformaciones que genera la actividad en cada una de las fases del proyecto.

## Fase de Planificación

Factor Ambiental (físico, biológico y socioeconómico)	Línea Base Actual	Transformaciones generadas por la actividad
<b>Ambiente Físico</b>		
<b>Aire</b>	<p>No hay olores desagradables percibidos en la cercanía del proyecto. El ruido percibido es producto del transporte pesado que constantemente transitan por el área, de acuerdo con las actividades económicas de las colindancias.</p> <p>La calidad de aire en el área del proyecto se encuentra influenciada por las emisiones de gases y las partículas suspendidas generadas por las actividades constructivas producto de las obras del Centro de Instrucción Marítimo.</p>	En esta fase no se generarán transformaciones en el ambiente.
<b>Suelo</b>	El terreno para instalar la PTAR está completamente intervenido, presenta poca gramínea y una palmera, el área de la tubería de descarga cuenta con presencia de manglar. La topografía es completamente plana, no presenta ondulaciones.	En esta fase no se generarán transformaciones en el ambiente.

<b>Agua</b>	No existen cuerpos de área superficial colindante al terreno a instalar la PTAR. La Descarga se realizará en las riberas del Canal de Panamá, perteneciente a aguas marinas.	En esta fase no se generarán transformaciones en el ambiente.
<b>Ambiente Biológico</b>		
<b>Flora y Fauna</b>	El terreno para construir la PTAR está totalmente intervenido, existen muy pocas gramíneas y una palmera que no será removida. En cuanto a la fauna no existen especies en conservación, sólo animales domésticos, insectos, aves comunes, y reptiles domésticos, aunque durante los recorridos no se presenció ninguna especie.	En esta fase no se generarán transformaciones en el ambiente.
<b>Ambiente Socioeconómico</b>		
<b>Socioeconómico y Cultural</b>	El área de influencia del proyecto es considerada un área interinstitucional. El área donde se realizará el proyecto no es un área declarada como patrimonio cultural, ni es un área con sitios históricos o culturales conocidos.	Se dará generación de empleo tanto para trámite de permisos como para la etapa de planificación y diseño.

**Tabla N°15:** Comparación Línea Base actual con las transformaciones generadas en la fase de planificación.

**Fuente:** Datos obtenidos por los consultores en campo.

## Fase de Construcción

Factor Ambiental (físico, biológico y socioeconómico)	Línea Base Actual	Transformaciones generadas por la actividad
<b>Ambiente Físico</b>		
<b>Aire</b>	<p>No hay olores desagradables percibidos en la cercanía del proyecto. El ruido percibido es producto del transporte pesado que constantemente transitan por el área, de acuerdo con las actividades económicas de las colindancias.</p> <p>La calidad de aire en el área del proyecto se encuentra influenciada por las emisiones de gases y las partículas suspendidas generadas por las actividades constructivas producto de las obras del Centro de Instrucción Marítimo.</p>	<p>Se generará un aumento temporal de los niveles de ruido, vibración y partículas dispersas (polvo), producto de las actividades de construcción. De igual forma se producirá gases por la combustión en la utilización de vehículos y equipos pesados.</p>
<b>Suelo</b>	<p>El terreno para instalar la PTAR está completamente intervenido, presenta poca gramínea y una palmera, el área de la tubería de descarga cuenta con presencia de manglar. La topografía es completamente plana, no presenta ondulaciones.</p>	<p>El suelo está completamente intervenido. Se espera algunos impactos temporales sobre el suelo, producto de la apertura del terreno para la instalación de los tanques sépticos,</p>

		entre esos erosivos por la acción de lluvia y viento el cual serán mitigados al momento.
<b>Agua</b>	No existen cuerpos de área superficial colindante al terreno a instalar la PTAR. La Descarga se realizará en las riberas del Canal de Panamá, perteneciente a aguas marinas.	En esta fase no se generarán transformaciones en el ambiente.
<b>Ambiente Biológico</b>		
<b>Flora y Fauna</b>	El terreno para construir la PTAR está totalmente intervenido, existen muy pocas gramíneas y una palmera que no será removida. En cuanto a la fauna no existen especies en conservación, sólo animales domésticos, insectos, aves comunes, y reptiles domésticos, aunque durante los recorridos no se presenció ninguna especie.	Se esperan transformaciones a menor escala al terreno ya intervenido, no se genera impacto sobre la vegetación colindante, por otro lado, no se prevé la tala ni reubicación de fauna en el proyecto.
<b>Ambiente socioeconómico</b>		
<b>Socioeconómico y Cultural</b>	El área de influencia del proyecto es considerada un área interinstitucional. El área donde se realizará el proyecto no es un área declarada como patrimonio cultural, ni es un área con sitios históricos o culturales conocidos.	Se generará empleos directos e indirectos durante esta fase del proyecto.

**Tabla N°16:** Comparación Línea Base actual con las transformaciones generadas en la fase de construcción.

**Fuente:** Datos obtenidos por los consultores en campo.

### Fase de Operación

Factor Ambiental (físico, biológico y socioeconómico)	Línea Base Actual	Transformaciones generadas por la actividad
<b>Ambiente Físico</b>		
<b>Aire</b>	<p>No hay olores desagradables percibidos en la cercanía del proyecto. El ruido percibido es producto del transporte pesado que constantemente transitan por el área, de acuerdo con las actividades económicas de las colindancias.</p> <p>La calidad de aire en el área del proyecto se encuentra influenciada por las emisiones de gases y las partículas suspendidas generadas por las actividades constructivas producto de las obras del Centro de Instrucción Marítimo.</p>	<p>En esta fase no se generarán transformaciones en el ambiente.</p>
<b>Suelo</b>	<p>El terreno para instalar la PTAR está completamente intervenido, presenta poca gramínea y una palmera, el área de la tubería de descarga cuenta con presencia de</p>	<p>En esta fase no se generarán transformaciones en el ambiente.</p>

	manglar. La topografía es completamente plana, no presenta ondulaciones.	
<b>Agua</b>	No existen cuerpos de área superficial colindante al terreno a instalar la PTAR. La Descarga se realizará en las riberas del Canal de Panamá, perteneciente a aguas marinas.	La descarga de aguas residuales tratadas de la PTAR generará un aporte mínimo a la aguas de la ribera del Canal de Panamá, la cual cumplirá con la normativa DGNTI-COPANIT 35-2019, para evitar alterar la calidad de agua actual, por lo que se espera un efecto muy mínimo.
<b>Ambiente Biológico</b>		
<b>Flora y Fauna</b>	El terreno para construir la PTAR está totalmente intervenido, existen muy pocas gramíneas y una palmera que no será removida. En cuanto a la fauna no existen especies en conservación, sólo animales domésticos, insectos, aves comunes, y reptiles domésticos, aunque durante los recorridos no se presenció ninguna especie.	En esta fase no se generarán transformaciones en el ambiente.  La descarga de agua residual tratada no deberá afectar la fauna acuática.
<b>Ambiente socioeconómico</b>		
<b>Socioeconómico y Cultural</b>	El área de influencia del proyecto es considerada un área	Se generará empleos directos e indirectos

	interinstitucional. El área donde se realizará el proyecto no es un área declarada como patrimonio cultural, ni es un área con sitios históricos o culturales conocidos.	durante esta fase del proyecto.
--	--	---------------------------------

**Tabla N°17:** Comparación Línea Base actual con las transformaciones generadas en la fase de operación.

**Fuente:** Datos obtenidos por los consultores en campo.

### Fase de abandono

*No se tiene contemplada fase de abandono para este proyecto.*

### 8.2. Analizar los criterios de protección ambiental e identificar los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.

De acuerdo con los criterios ambientales descritos en el artículo 22 del Decreto 1 del 1 de marzo de 2023, se analizaron los efectos, características o circunstancias generadas en cada fase del proyecto.

Criterio 1. Sobre la salud de la población flora, fauna y el ambiente en general.

Descripción del Criterio	No Aplica	Si Aplica	Efectos, características o circunstancias
A. Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos.		X	<p><b>Planificación:</b> la generación de desechos no peligrosos, sólidos, papel, producto de los trámites de permisos y diseños de esta fase.</p> <p><b>Construcción:</b> se generará desechos no peligrosos, sólidos, productos de las obras de construcción, los mismos serán recolectados en recipientes previamente dispuestos para este fin, para posterior disposición por la empresa encargada de recolección. También se utilizarán sustancias como aditivos, pinturas y otros, que serán dispuestos adecuadamente.</p> <p><b>Operación:</b> los desechos no peligrosos, generados cuando se suscite una rotura o reparación en el sistema, los mismos serán recogidos y vertidos por la empresa encargada de recolección.</p> <p>Abandono: no se tiene contemplada esta fase durante el proyecto.</p> <p>No se verá afectado este criterio, debido a que el proyecto no tendrá afectaciones</p>

			sobre la salud de la población, flora, fauna y ambiente en general.
B. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales		X	<p><b>Planificación:</b> durante esta fase no se prevé generación de ruidos ni vibraciones.</p> <p><b>Construcción:</b> Los niveles de ruido y vibraciones en esta fase no se consideran un riesgo para la salud de la población.</p> <p><b>Operación:</b> sólo para el caso de roturas y/o reparaciones habrá niveles bajos de ruido y vibraciones, no considerados un riesgo para la salud de población.</p> <p><b>Abandono:</b> no se contempla esta fase en el proyecto.</p> <p>No se verá afectado este criterio, debido a que el proyecto no tendrá afectaciones sobre la salud de la población, flora, fauna y ambiente en general.</p>
C. Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de		X	<p><b>Planificación:</b> durante esta fase no se prevé generación de efluentes líquidos o emisiones.</p> <p><b>Construcción:</b> durante esta fase se prevé generación de efluentes líquidos de los baños portátiles de los trabajadores. Las emisiones gaseosas</p>

emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.			<p>por el equipo y pesado y maquinaria a combustión.</p> <p><b>Operación:</b> se generará aguas residuales tratadas durante esta fase, las cuales serán vertidas a las aguas continentales marinas.</p> <p><b>Abandono:</b> no se contempla esta fase en el proyecto.</p>
D. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios.		X	<p><b>Planificación:</b> durante esta fase no se prevé proliferación de patógenos ni vectores sanitarios.</p> <p><b>Construcción:</b> durante esta fase se prevé la generación de vectores por agua empozada o recolectada de manera inadecuada, y por el inadecuado manejo de los desechos sólidos.</p> <p><b>Operación:</b> por el manejo de las aguas residuales, así como los desechos sólidos durante esta fase se podría generar olores molestos y proliferación de bacterias y criaderos de mosquitos</p> <p><b>Abandono:</b> no se contempla esta fase en el proyecto.</p>

E. Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.	X		No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.
--	---	--	---

**Tabla N°18:** Sobre la salud de la población flora, fauna y el ambiente en general.

Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.

Descripción del Criterio	No Afecta	Si Afecta	Efectos, características o circunstancias
A. La alteración del estado actual de suelos.		X	<p><b>Planificación:</b> no se prevé alteración del estado actual del suelo en esta fase.</p> <p><b>Construcción:</b> se construirá en un suelo completamente intervenido, por lo que no se verá alterado el mismo.</p> <p><b>Operación:</b> mínimamente al momento de apertura de zanjas para alguna reparación de roturas.</p> <p><b>Abandono:</b> no se contempla esta fase en el proyecto.</p>
B. La generación o incremento de procesos erosivos.	X		<p><b>Planificación:</b> no se prevé generación o incremento de procesos erosivos en esta fase.</p> <p><b>Construcción:</b> el área esta completamente intervenida por lo que no ser verá afectado el suelo de manera erosiva.</p>

			<p><b>Operación:</b> No representa un elemento que genere procesos erosivos.</p> <p><b>Abandono:</b> no se contempla esta fase en el proyecto.</p> <p>No se verá afectado este criterio, debido a que el proyecto no tendrá afectaciones sobre cantidad y calidad de los recursos naturales.</p>
C. La pérdida de fertilidad en suelos.	X		<p>La fertilidad del suelo no se verá afectada con la PTAR, toda vez que la zona está altamente intervenida.</p> <p>No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.</p>
D. La modificación de los usos actuales del suelo.	X		<p>El uso de suelo no se ve afectado por la presencia de la PTAR, el uso de suelo asignado se mantiene.</p> <p>No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.</p>
E. La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo.	X		<p>No se genera acumulación de sales ni contaminantes por la construcción de la PTAR.</p> <p>No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.</p>

F. La alteración de la geomorfología	X		<p>La geomorfología del área ya ha sido modificada con las construcciones previas.</p> <p>No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.</p>
G. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.		X	<p><b>Planificación:</b> durante esta fase no se prevé alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima y subterránea.</p> <p><b>Construcción:</b> durante esta fase no se prevé alteración de los parámetros químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima y subterránea.</p> <p><b>Operación:</b> se generará aguas residuales tratadas durante esta fase, las cuales serán vertidas a las aguas continentales marinas, lo que podría causar una alteración a los parámetros físicos, químicos y biológicos.</p> <p><b>Abandono:</b> no se contempla esta fase en el proyecto.</p>
H. La modificación de los usos actuales del agua	X		<p>Los usos actuales del agua no se verán alterados.</p>

			No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.
I. La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.	X		<p>La descarga de agua residual tratada no genera alteración de las fuentes hídricas superficiales o subterráneas.</p> <p>No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.</p>
J. La alteración del régimen de corrientes, mareas y oleajes.	X		<p>La descarga de agua residual tratada no afectará las corrientes, mareas ni oleajes de la ribera del Canal de Panamá.</p> <p>No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.</p>
K. La alteración del régimen hidrológico.	X		<p>La descarga de agua residual tratada no representa un caudal que pueda incidir en el comportamiento del régimen hidráulico.</p> <p>No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.</p>
L. La afectación sobre la diversidad biológica.	X		No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.
M. La alteración y/o afectación de los ecosistemas.	X		El proyecto no generará efectos sobre el ecosistema, tampoco se identificaron ecosistemas frágiles.

			No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.
N. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna.	X		No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.
O. La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.	X		No se contempla en el proyecto extracción, explotación o manejo de fauna, flora u otros recursos naturales.  No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.
P. La introducción de especies de flora y fauna exóticas.	X		No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.

**Tabla N°19:** Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.

Criterio 3. Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico.

Descripción del Criterio	No Afecta	Si Afecta	Efectos, características o circunstancias
A. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento.	X		La construcción del proyecto no contempla la extracción, explotación o manejo de fauna y otros recursos naturales.  No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.

B. La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico.	X		No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.
C. La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas.	X		La construcción del proyecto no está dentro de un área protegida.  No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.
D. La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje.	X		El área del proyecto no esta considera como una zona paisajística.  No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.
E. Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.	X		No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.

**Tabla N°20:** Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico.

Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.

Descripción del Criterio	No Afecta	Si Afecta	Efectos, características o circunstancias
A. El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas	X		No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.

y/o individuos, de manera temporal o permanentemente.			
B. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.	X		No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.
C. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales.	X		No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.
D. Afectación a los servicios públicos.	X		No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.
E. Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos.	X		No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.
F. Cambios en la estructura demográfica local.	X		No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.

**Tabla N°21:** Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.

Criterio 5. Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural

<b>Descripción del Criterio</b>	<b>No Afecta</b>	<b>Si Afecta</b>	<b>Efectos, características o circunstancias</b>
A. La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes	X		El proyecto no implica modificaciones ni deterioro de recursos de valor histórico cultural. No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.
B. La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.	X		No se verá afectado este criterio en ninguna de las fases del proyecto.

**Tabla N°22:** Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural

Los impactos ambientales negativos que generará el proyecto son bajos, leves y temporales identificados en su mayoría en la fase de construcción y operación, sobre las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales del área de influencia del proyecto, a lo que el equipo consultor lo ha categorizado como I, dentro del sector Suministro de Agua, Alcantarillado, Gestión de Desechos y Actividades de Saneamiento, específicamente para el Código CINU 3700 cuya descripción es Sistema de Alcantarillado de aguas residuales, Planta y/o sistema de tratamiento de aguas residuales, Emisario de descarga de aguas residuales.

**8.3. Identificación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado de los criterios de protección ambiental.**

En el proceso de identificación de los impactos ambientales y sociales específicos, el equipo de consultores ambientales ha considerado el concepto de evaluación de impacto ambiental, las conceptualizaciones de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y del Decreto Ejecutivo N° 1 del 1 de marzo de 2023, y su modificación el Decreto Ejecutivo 2 del 27 de marzo de 2024, que reglamentan el Capítulo III de la Ley anterior, considerándose la naturaleza del proyecto, su ubicación, las acciones a ejecutarse, los recursos involucrados, entre ellos: mano de obra, equipos, insumos y los residuos generados durante el desarrollo de las diferentes etapas, que de alguna manera pudiesen ejercer efectos negativos sobre el entorno.

Criterio de Protección	Descripción del Criterio	Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Fase del Proyecto	
				Construcción	Operación
<b>Criterio 1. Sobre la salud de la población flora, fauna y el ambiente en general.</b>	A. Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos.	Salud	Afectación de la salud de los trabajadores por generación de desechos peligrosos y no peligrosos	X	X
	B. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales	Aire	Incremento en los niveles de ruido	X	
		Aire	Generación de vibraciones	X	
	C. Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de	Agua	Generación de desechos líquidos (agua residual)		X
		Aire	Dispersión de partículas dispersas (polvo)	X	

---

	desarrollo de la acción propuesta.	Aire	Alteración de la calidad de aire producto de emisiones móviles	X	
		Aire	Alteración de la calidad de aire producto de malos olores de la PTAR o manejo inadecuado de desechos sólidos.		X
	D. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	Salud	Afectación de la salud de los trabajadores por generación de desechos peligrosos y no peligrosos	X	
<b>Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.</b>	A. La alteración del estado actual de suelos.	Suelo	Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos y otras sustancias	X	
	G. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	Agua	Posible alteración de la calidad de agua marina		X

**Tabla N°23:** Identificación de Impactos de acuerdo con los criterios de protección ambiental

**Fuente:** Grupo de Consultores

**Matriz de identificación de impactos ambientales**

ASPECTOS AMBIENTALES	ELEMENTOS AMBIENTALES	PLANIFICACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
FISICOQUÍMICOS	SUELO				
	CALIDAD DEL AIRE				
	VIBRACIONES				
	NIVELES DE RUIDO				
	DESECHOS LÍQUIDOS				
	DESECHOS NO PELIGROSOS - SÓLIDOS				
ECOLÓGICOS	FLORA - VEGETACIÓN				
	FAUNA				
	PAISAJE NATURAL				

SOCIOECONÓMICOS	ECONÓMICOS				
	GENERACIÓN DE EMPLEO				

**Tabla N°24:** Matriz de identificación de impactos ambientales

**Fuente:** Grupo de Consultores

---

**8.4. Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos.**

De acuerdo con el análisis practicado a los criterios de protección ambiental regulados en el Artículo 22 del Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023, este proyecto genera impactos ambientales negativos no significativos y no conlleva riesgos ambientales significativos.

Para profundizar un tanto más, del estudio se desprende que las principales actividades asociadas con el proyecto son las típicas actividades de construcción y si identificamos estas actividades, se podrá reconocer las acciones que conllevan; esto a su vez nos facilita el reconocimiento del tipo de impactos que generaría el proyecto en cada uno de los componentes ambientales agrupados en los medios físico, biótico y socioeconómico.

Para tal efecto, se han seguido los parámetros establecidos por el Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023, en lo concerniente al análisis de los criterios de protección ambiental y, los contenidos y términos de referencias generales de los estudios de impacto ambiental. Para tal fin, se elaboró una matriz de identificación y valoración de impactos ambientales para las etapas de construcción y operación del proyecto con el fin de determinar la significancia/importancia del impacto, la cual arrojó los siguientes resultados:

---

PRINCIPALES IMPACTOS	CARÁCTER (C)	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (R)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RP)	IMPORTANCIA AMBIENTAL (I)	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO
Afectación de la salud de los trabajadores por generación de desechos peligrosos y no peligrosos	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-13	I
Generación de desechos líquidos (agua residual)	-	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-14	I
Generación de Vibraciones	-	1	1		1	1	1	1	1	1	1	-12	I
Dispersión de partículas	-	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-14	I

<b>dispersas (polvo)</b>													
<b>Contaminación del suelo por derrames hidrocarburos y otras sustancias</b>	-	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-14	I
<b>Incremento en los niveles de ruido</b>	-	1	1		2	1	1	1	1	1	1	-13	I
<b>Alteración de la calidad del aire producto de emisiones móviles</b>	-	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-14	I
<b>Alteración de la calidad del aire producto de malos olores de la PTAR o manejo inadecuado de desechos sólidos.</b>	-	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-14	I

<b>Posible alteración de la calidad de agua marina</b>	-	1	1	2	8	2	1	1	2	2	2	-25	I
<b>Generación de empleos</b>	+	4	2	4	2	4	1	1	4	4	2	+38	I
<b>Incremento de la economía local</b>	+	4	2	4	2	4	1	1	4	2	1	+35	I

**Tabla N°25:** Matriz de Valoración de Impactos Ambientales

**Fuente:** Grupo de Consultores

<b>CARÁCTER</b>	<b>INTENSIDAD</b>	<b>EXTENSIÓN (EX)</b>	<b>MOMENTO (MO)</b>	<b>PERSISTENCIA (PE)</b>	<b>SINERGIA (SI)</b>	<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>	<b>EFFECTO (EF)</b>	<b>PERIODICIDAD</b>	<b>RECUPERACIÓN (RP)</b>
Positivo +	Baja 1	Puntual 1	Largo	Fugaz 1	Sin	Simple 1	Directo 4		Inmediatamente 1
Negativo -	Media 2	Parcial 2	Plazo (+ de 3 años) 1	Temporal 2	Sinergismo 0	Acumulativo 4	Indirecto 1	Irregular discontinuo 1	Medio Plazo 2
	Alta 4	Extenso 4	Medio	Permanente 8	Sinérgico 2			Periódico 2	Mitigable 4
	Muy alta 8	Total 8	Plazo (1 a 3 años) 2		Muy Sinérgico 4			Continuo 4	Irrecuperable 8
	Total 12		Inmediato 4						

**Tabla N°26:** Criterios de Valoración de Impactos

**Fuente:** Vítora Conesa Fernández, 1997.

Para la valorización de la importancia de los impactos se utilizaron los rangos establecidos en el cuadro de “Rangos de Clasificación de la Importancia”, estos valores se originan de la aplicación de la ecuación de Importancia Ambiental:

$$I = \pm [3In + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

**Tabla N°27: Rangos de Clasificación del Impacto**

<b>Rango</b>	<b>Clasificación del Impacto</b>
≤25	Impacto Irrelevante
>25 - ≤50	Impacto Moderado
>50 - ≤75	Impacto Severo
>75	Impacto Crítico

Para la evaluación de impactos, se ha desarrollado una matriz sobre la base de las afectaciones o beneficios generados por el proyecto. La matriz desarrollada es una variante donde se muestran los impactos ambientales identificados y se determina la importancia de cada uno, asignando los valores que correspondan de acuerdo con los criterios de evaluación y clasificación.

Las fases estudiadas en la matriz de importancia para la valoración de impactos corresponden a la fase de construcción y operación, esto obedece a la relevancia que tienen estas dos fases respecto de la demás, puesto que la mayor parte de los impactos ocurren dentro de ellas.

No está por demás indicar que los impactos irrelevantes son aquellos que pueden ser atenuados mediante procesos conocidos sin la aplicación de técnicas ambientales específicas, sus efectos al ambiente son temporales y reversibles; mientras que los impactos moderados para este caso concreto, son aquellos que necesariamente requieren del diseño y ejecución de medidas y especificaciones ambientales particulares que al ser ejecutadas permiten reducir o minimizar tales efectos; los impactos severos y críticos son aquellos que producirán efectos que afecten al ambiente y, que de no tomar

las medidas necesarias y realizar un monitoreo permanente, sus daños negativos al ambiente pueden ser irreversibles.

Como puede observarse, en la matriz se identificaron 11 impactos ambientales, de los cuales nueve (9) son considerados negativos Irrelevantes y dos (2) impacto Positivo, el cual hace referencia a la generación de empleo e incremento económico.

Esta cuantificación con valores numéricos permitirá obtener un orden de prioridad de los impactos más relevantes, mediante el cual se puede saber qué medidas de mitigación serán las más adecuadas y precisas para minimizar esos efectos.

La inserción de un proyecto en un área específica representa impactos tanto sociales como económicos, que van dirigidos especialmente a la percepción que tiene la población acerca del desarrollo de dicho proyecto. El análisis da la oportunidad de identificar los impactos sociales y económicos más importantes, de modo que se pueda proponer las medidas necesarias, para evitar o atenuar los efectos negativos y reforzar los positivos. Ante tal situación, podemos mencionar que en general los impactos económicos más representativos producidos por el proyecto son la generación de empleo, pero el impacto más relevante es la salud ambiental, el cual es necesario para la realización de cualquier actividad ya sea económica y/o social de los individuos.

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

Luego de evaluado los impactos ambientales y los criterios de protección ambiental contemplados en el artículo 22 del Decreto 1 del 1 de marzo de 2023, baso en los criterios establecidos en el punto 8.1, que abarca la línea base actual del proyecto junto con la comparación de las transformaciones que origina el mismo y el 8.2, que aborda el análisis de los criterios de protección ambiental junto con la identificación y análisis de los impactos potenciales, en los puntos 8.3 y 8.4, respectivamente, se ha obtenido información técnica, científica y legal que sustenta la categorización del estudio de impacto ambiental. Podemos justificar la categoría del presente Estudio de Impacto Ambiental como I, teniendo en cuenta que la mayoría de los impactos se suscitarán en la fase de construcción y operación, en su totalidad son de importancia irrelevante, entre ellos podemos mencionar la descarga de efluentes líquidos, el aumento de ruido, vibraciones, generación de partículas dispersas (polvo), emisiones de gases producto del uso de vehículos y maquinaria pesada y alteración del suelo por derrames de sustancias, esto basándonos en la definición de Categoría I, según el artículo 23 del DE del 1 de marzo de 2023 que establece : “Categoría I: Categorización aplicable cuando una actividad, obra o proyecto genera impactos negativos bajos o leves, sobre las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales, del área donde se pretende desarrollar.

Cabe señalar que los impactos identificados son considerados de importancia baja debido a que el proyecto no prevé el corte ni tala de flora, no hay fauna en peligro de extinción, ni afectación a largo plazo a los cuerpos de agua marina o continental del área.

La matriz de evaluación de impactos desarrollada por el grupo de consultores arrojó como resultado que el proyecto “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro de Instrucción Marítimo”, generará impactos de baja importancia o irrelevantes.

**8.6. Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente que puede generar la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases.**

A continuación, el desarrollo de los riesgos ambientales identificados para cada una de las fases a desarrollarse en el proyecto:

**Tabla No. 28. Identificación y Valorización de Riesgo Ambiental.**

<b>FASE DE PLANIFICACIÓN</b>		
<b>Riesgo Identificado</b>	<b>Valorización</b>	<b>Observación</b>
Riesgos Accidentales laborales, peatonales y vehiculares	Baja	Puede ocurrir durante el transporte y realización de inspecciones, tramitología y levantamiento de datos en esta etapa.
<b>FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>Riesgo Identificado</b>	<b>Valorización</b>	<b>Observación</b>
Derrame de combustibles o lubricantes y/o fugas	Baja	Puede ocurrir este tipo de derrame al momento de operar maquinaria pesada, por desperfectos mecánicos o mala manipulación de estos insumos.
Incendio/Explosión	Baja	La fuente de este evento estaría dada por la inadecuada disposición y utilización de equipos o el inadecuado manejo de cables de conducción eléctrica.

Riesgos Accidentales laborales, peatonales y vehiculares	Baja	Por descuido, no atender señales y/o otros factores que pueden suscitar en accidentes.
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>		
<b>Riesgo Identificado</b>	<b>Valorización</b>	<b>Observación</b>
Riesgos Accidentales laborales, peatonales y vehiculares	Baja	Durante esta fase se puede dar accidentes al momento de realizar trabajos de reparación y/o mejoras.
Derrame de combustibles o lubricantes y/o fugas	Baja	Puede suceder debido a las maquinarias y equipos que se utilicen para realizar trabajos de mantenimiento en esta etapa.
Incendio/Explosión	Baja	Se puede suscitar durante trabajos de operación y/o mantenimiento en los equipos eléctricos de bombeo.
<b>FASE DE ABANDONO</b>		
<b>Esta fase no está contemplada en el proyecto</b>		

## **9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

En la elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA), se han atendido las leyes y normativas ambientales nacionales, con especial atención a la Ley 41 General del Ambiente de la República de Panamá, y su reglamentación a través del Decreto ejecutivo 1 del 1 de marzo de 2023 y su modificación Decreto Ejecutivo 2 del 27 de marzo de 2024, con el PMA se establecen procedimientos y acciones a seguir con el fin de lograr que los impactos que se pueden generar no afecten de manera adversa al medio físico, biológico, socioeconómico e histórico-cultural, en todas las fases del proyecto.

Este plan tiene como objetivo brindarle al promotor una guía para que a través de un plan de mitigación se puedan minimizar los efectos de los impactos negativos que el proyecto pueda presentar. También sirve como herramienta a los encargados de darle seguimiento, vigilancia y control a las diversas actividades de mitigación y su adecuado cumplimiento y se identifican los posibles riesgos que pudieran darse durante la ejecución del proyecto y las acciones a seguir para contrarrestar estos riesgos.

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

A pesar de que los impactos anteriormente descritos no son considerados significativos, se recomienda adoptar las siguientes medidas para mitigarlos. A continuación, se presentan cada uno de los impactos identificados, las medidas de mitigación específicas que requieren ser implementadas durante la construcción y operación de la obra, con el fin de evitar, reducir, corregir o compensar dichos impactos ambientales negativos no significativos, los cuales contienen medidas específicas, el responsable de su ejecución y responsables de verificar que se cumplan, con su debido cronograma de ejecución

**Tabla N°29: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO “*Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Centro de Instrucción Marítimo*”.**

IMPACTOS AMBIENTALES NO SIGNIFICATIVOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN RECOMENDADAS	ENTE RESPONSABLE	MONITOREO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN
<b>Dispersión de partículas dispersas (polvo) y Alteración de la calidad de aire producto de emisiones móviles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberán mantener las superficies del suelo humedecida sin contaminación de hidrocarburos.</li> <li>• Se deberá realizar el mantenimiento apropiado de todo el equipo a utilizarse para la construcción de la obra según los procedimientos y normas aplicables al proyecto.</li> <li>• Establecimiento de un cronograma para la operación de la maquinaria y equipo a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.</li> <li>• Los vehículos se deberán cubrir con lonas al transportar material de construcción.</li> <li>• Optimizar la cantidad de viajes y el tiempo de operación de las fuentes de emisión (cantidad de viajes necesarios).</li> <li>• Tomar en cuenta la dirección del viento para la carga y descarga del material de modo que se evite la dispersión de polvo.</li> <li>• Prohibir la quema de cualquier elemento en el sitio.</li> </ul>	<p>Promotor Contratista</p>	<p>Verificación en áreas de trabajo (DIARIO y MENSUAL) (Mi Ambiente)</p>	<p>Durante la construcción del proyecto.</p>

IMPACTOS AMBIENTALES NO SIGNIFICATIVOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN RECOMENDADAS	ENTE RESPONSABLE	MONITOREO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN
Alteración de la calidad de aire producto de malos olores de la PTAR o manejo inadecuado de desechos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar el mantenimiento periódico de la PTAR.</li> <li>Realizar el monitoreo de calidad del efluente y su cumplimiento con la Normativa DGNTI-COPANIT-35-2019.</li> <li>Realizar el manejo adecuado de los lodos residuales y su cumplimiento con la normativa DGNTI-COPANIT-47-2000.</li> </ul>	Promotor Contratista	Verificación en áreas de trabajo (DIARIO y MENSUAL) (Mi Ambiente)	Durante la Operación del proyecto.

IMPACTOS AMBIENTALES NO SIGNIFICATIVOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN RECOMENDADAS	ENTE RESPONSABLE	MONITOREO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN
<b>Incremento en los niveles de Ruido y Generación de Vibraciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los obreros deberán contar con protección auditiva en las áreas donde sea necesario, mantener vigilancia de uso, en caso de ser necesario y si las actividades a realizar lo ameriten.</li> <li>• Adoptar lo estipulado en el Decreto Ejecutivo N° 306 de 4 de septiembre de 2002, Reglamento para el Control de los Ruidos. Mantener el equipo en buen estado mecánico y eléctrico.</li> <li>• La maquinaria deberá permanecer encendida únicamente cuando se esté utilizando.</li> <li>• El equipo pesado, camiones y vehículos livianos operarán en óptimas condiciones mecánicas, con un mantenimiento adecuado, incluyendo sus sistemas de combustión y escape.</li> </ul>	Promotor Contratista	Verificación In situ (semanalmente) (Mi Ambiente)	Durante la ejecución del proyecto (Construcción)

IMPACTOS AMBIENTALES NO SIGNIFICATIVOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN RECOMENDADAS	ENTE RESPONSABLE	MONITOREO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN
<b>Incremento en los niveles de Ruido y Generación de Vibraciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar estrictamente el equipo pesado y camiones necesarios y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de emisiones de gases, ruidos y polvo.</li> <li>• Durante la fase de construcción se laborará en horario diurno (7:00 a.m. a 5:00 p.m.).</li> <li>• Cuando se descarguen los vehículos que transportan los materiales de construcción se evitará realizar acciones que ocasionen aumentos en los niveles de ruido que perturben a los vecinos (tirar los materiales, acelerar los motores, activar la bocina del vehículo, etc.).</li> </ul>	Promotor Contratista	Verificación In situ (semanalmente) (Mi Ambiente)	Durante la ejecución del proyecto (Construcción)

<b>IMPACTOS AMBIENTALES NO SIGNIFICATIVOS</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN RECOMENDADAS</b>	<b>ENTE RESPONSABLE</b>	<b>MONITOREO</b>	<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>
<b>Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos y otras sustancias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el goteo de hidrocarburos (lubricantes y combustible); en caso de darse accidentalmente, recoger el suelo, aplicar productos para su manejo y depositarlo en tanques destinados para este fin, luego ser trasladado a un lugar autorizado para estos desechos.</li> <li>• Contar con kit de atención de derrames.</li> <li>• Delimitar las zonas de trabajo con equipos pesados.</li> </ul>	Promotor Contratista	Durante la ejecución del proyecto (Diario y Semanalmente) (Mi Ambiente y MINSA)	Durante la ejecución del proyecto (Construcción)
<b>Afectación de la salud de los trabajadores por generación de desechos peligrosos y no peligrosos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación un sistema integral de desechos sólidos mediante la recolección y manejo de los desechos domésticos que incluya, entre otros aspectos, la instrucción a los colaboradores, la instalación de recipientes para el depósito, recolección, transporte y disposición final de dichos desechos en el vertedero municipal, para esto el promotor del proyecto deberá suscribirse con la empresa recolectora o ente responsable, durante la fase de construcción del proyecto.</li> </ul>	Promotor Contratista	Durante la ejecución del proyecto (Diario y Semanalmente) (Mi Ambiente y MINSA)	Durante la ejecución del proyecto (Construcción)

<b>IMPACTOS AMBIENTALES NO SIGNIFICATIVOS</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN RECOMENDADAS</b>	<b>ENTE RESPONSABLE</b>	<b>MONITOREO</b>	<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>
<b>Afectación de la salud de los trabajadores por generación de desechos peligrosos y no peligrosos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo constante del manejo y disposición final de los desechos a los sistemas autorizados de recolección de desechos, en cumplimiento de manuales y normas aplicables al proyecto autorizados por las autoridades competentes.</li> <li>• Todo material considerado recuperable se deberá reciclar y reutilizar (ejemplo: formaletas de madera).</li> <li>• Dotar al personal con equipo de protección personal y el necesario de acuerdo con el puesto de trabajo.</li> <li>• Realizar capacitación o charlas cortas sobre la identificación de riesgos laborales y la importancia del uso del EPP.</li> <li>• Realizar inspecciones para identificar potenciales criaderos de mosquitos.</li> <li>• Realizar fumigaciones trimestrales en etapa de construcción y semestrales en etapa de operación.</li> </ul>	Promotor Contratista	Durante la ejecución del proyecto (Diario y Semanalmente) (Mi Ambiente y MINSA)	Durante la ejecución del proyecto (Construcción)
<b>Generación de desechos líquidos (agua residual) y Posible alteración de la</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las aguas residuales generadas por los colaboradores se deben manejar y disponer de acuerdo con lo descrito en el acápite 4.5.2.</li> <li>• Contratar una empresa que provee el servicio de mantenimiento al sistema de disposición de aguas residuales, que realice el mantenimiento y limpieza</li> </ul>	Promotor Contratista	Durante la ejecución del proyecto (Diario y	Durante la Construcción y Operación del proyecto.

<b>IMPACTOS AMBIENTALES NO SIGNIFICATIVOS</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN RECOMENDADAS</b>	<b>ENTE RESPONSABLE</b>	<b>MONITOREO</b>	<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>
<b>calidad de agua marina</b>	<p>periódica del sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar el monitoreo de calidad del agua del efluente y su cumplimiento con la Normativa DGNTI-COPANIT-35-2019 y 47-2000 para lodos residuales respectivamente.</li> <li>Realizar los mantenimientos preventivos y correctivos de la PTAR oportunamente.</li> </ul>		<p>Semanalmente) (Mi Ambiente y MINSA)</p> <p>Durante la operación (diario, semanal y mensual)</p>	
<b>Posibles accidentes laborales y de tránsito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los trabajadores deberán portar el equipo de protección personal adecuado según sus funciones que ejecuten en la obra.</li> <li>Dictar charlas a los trabajadores sobre el manejo de los recursos naturales, desechos, seguridad laboral y manejo de hidrocarburos.</li> <li>Cumplir con las prestaciones a los trabajadores.</li> <li>Los sitios de trabajo se mantendrán limpios y ordenados; los objetos cortantes y punzocortantes se colocarán en lugares previamente seleccionados y señalizados; los materiales de construcción se apilarán adecuadamente dentro del polígono del proyecto.</li> </ul>	Promotor Contratista	<p>Permanente (Diario) (Mi Ambiente, CSS y MITRADEL)</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto (Construcción)</p>

IMPACTOS AMBIENTALES NO SIGNIFICATIVOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN RECOMENDADAS	ENTE RESPONSABLE	MONITOREO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN
<p><b>Posibles accidentes laborales y de tránsito</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibir la utilización de equipos, maquinarias, vehículos o cualquier implemento del proyecto a personas que estén bajo el efecto de bebidas alcohólicas y/o medicamentos que afecten su condición física.</li> <li>• Los camiones y vehículos livianos que se utilicen para trasladar insumos y equipos deben contar con el revisado actualizado y sus conductores deben contar con licencia vigente y adecuada al tipo de vehículo y contar con experiencia comprobada caminos de difícil acceso. Los vehículos deben estar en buenas condiciones mecánicas comprada y contar con su mantenimiento preventivo al día.</li> <li>• Los camiones y vehículos livianos relacionados con el proyecto circularán a la velocidad establecida por ATTT.</li> </ul>	<p>Promotor Contratista</p>	<p>Permanente (Diario) (Mi Ambiente, CSS y MITRADEL)</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto (Construcción)</p>

### **Ente responsable de la ejecución de las medidas**

El ente responsable por la ejecución de las medidas de mitigación será el promotor a través de su Contratista quien deberá hacer cumplir todas y cada una de las medidas aquí dispuestas; y por ende todo aquel subcontratista que contrate para la ejecución de la obra, lo cual debe contemplarse en los contratos de servicios, para la liberación de las responsabilidades.

### **Monitoreo**

Durante la etapa de construcción, se realizará monitoreo al manejo de los desechos sólidos y líquidos generados, al igual que el seguimiento de derrames de hidrocarburos y demás sustancias con el fin de ajustar y sincronizar las maquinarias y equipos de la etapa de construcción.

Será responsabilidad del Promotor, Contratista y este a su vez con sus subcontratistas, así como también son responsables los estamentos gubernamentales como las Autoridades Municipales, el Departamento de Seguridad del Benemérito Cuerpo de Bomberos, el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), el Ministerio de Salud (MINSA), el Ministerio de Trabajo (MITRADEL), el monitoreo, verificación del cumplimiento e implementación, de las medidas de mitigación mencionadas en el Plan de Manejo Ambiental aquí descrito.

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

A continuación, detalla el cronograma de ejecución del seguimiento de las medidas de mitigación del referido proyecto con el fin de cumplir con las normativas aplicables para el desarrollo de las actividades propuestas.

---

**Tabla N°30: Cronograma de ejecución para la etapa de construcción y operación del proyecto “*Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Centro de Instrucción Marítimo*”.**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS		CONSTRUCCIÓN				
		AÑO 2025				
		2025 MES 1	2025 MES 2	OPERACIÓN AÑO 2025	OPERACIÓN AÑO 2026	OPERACIÓN AÑO 2027
<b>Incremento en los niveles de Ruido y Generación de Vibraciones</b>	Cumplir con las disposiciones establecidas en las normas vigentes sobre ruido, especialmente trabajar solo en horarios diurnos.					
	Utilización de equipo de protección auditiva por parte de los trabajadores.					
	Mantener un horario de trabajo entre las 7:00 am y 4:00 pm					
	Apagar los equipos y maquinarias cuando no se estén utilizando.					
	Utilización de recipientes					

<b>Afectación de la salud de los trabajadores por generación de desechos peligrosos y no peligrosos</b>	debidamente identificados para la disposición correcto de los desechos sólidos					
	Recolección y Disposición de los desechos sólidos por parte del camión del servicio de recolección municipal.					
	Monitoreo del manejo de los desechos sólidos y líquidos.					
	Utilización de letrinas portátiles alquiladas para la disposición de desechos líquidos de los trabajadores.					
	Mantener las superficies de suelo limpios y sin contaminantes.					
	Utilización de carros cisterna para el riego de las superficies, en especial en época de					

<b>Dispersión de partículas dispersas (polvo) y Alteración de la calidad de aire producto de emisiones móviles</b>	seca, para disminuir el polvo en los frentes de trabajo, de haber presencia en la época lluviosa debe realizarse también.					
	Mantener velocidades vehiculares de 20 km/h en los alrededores de la obra.					
	Utilización de lonas de protección para los camiones que transporten material suelto.					
	Evitar el paso innecesario y equipo pesado en áreas que no serán intervenidas.					
<b>Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos</b>	Evitar el goteo de maquinaria y equipo, en caso de darse accidentalmente recoger el suelo, aplicar productos para su manejo y depositarlo en tanques para este fin, luego					

<b>y otras sustancias</b>	trasladar del desecho.					
	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipo pesado.					
<b>Generación de desechos líquidos (agua residual) y Posible alteración de la calidad de agua marina</b>	Las aguas residuales generadas por los colaboradores se deben manejar y disponer de acuerdo con lo descrito en el acápite 4.5.2.					
	Contratar una empresa que provee el servicio de mantenimiento al sistema de disposición de aguas residuales, que realice el mantenimiento y limpieza periódica del sistema.					
	Realizar el monitoreo de calidad del agua del efluente y su cumplimiento con la Normativa DGNTI-COPANIT-35-2019 y 47-2000 para lodos residuales respectivamente.					
	Realizar los mantenimientos preventivos y correctivos de la PTAR oportunamente.					

<b>Posibles accidentes laborales y de tránsito</b>	Dotación de equipos de protección personal a los empleados (casco, botas, guantes, chalecos) y se exigirá su uso.					
	Accesibilidad a botiquines en áreas previamente identificadas.					
	Contar con los números telefónicos de los centros médicos más cercanos e instituciones de rescate.					
	Medidas preventivas de seguridad e Higiene Industrial					

### 9.1.2. Programa de Monitoreo Ambiental

A continuación, se presenta el plan de monitoreo ambiental, el cual contiene las medidas contenidas en el PMA y el seguimiento en pro del cumplimiento de las normas ambientales vigentes y aplicables al proyecto.

**Tabla N°31: Monitoreo de las Medidas de Mitigación Ambiental para la etapa de construcción y operación del proyecto “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Centro de Instrucción Marítimo”**

MEDIDA DE MITIGACIÓN		RESPONSABLE DE SU EJECUCIÓN	PERIODICIDAD	ENTE RESPONSABLE
Incremento en los niveles de Ruido y Generación de Vibraciones	Cumplir con las disposiciones establecidas en las normas vigentes sobre ruido, especialmente trabajar solo en horarios diurnos.	Contratista y Promotor	Diario	MINSA, MI Ambiente
	Utilización de equipo de protección auditiva por parte de los trabajadores.	Contratista y Promotor	Diario	MINSA, MITRADEL
	Mantener un horario de trabajo entre las 7:00 am y 4:00 pm	Contratista y Promotor	Diario	MINSA, MITRADEL
	Apagar los equipos y maquinarias	Contratista y Promotor	Diario	MINSA, MITRADEL

	cuando no se estén utilizando.			
<b>Afectación de la salud de los trabajadores por generación de desechos peligrosos y no peligrosos</b>	Utilización de recipientes debidamente identificados para la disposición correcto de los desechos sólidos	Contratista y Promotor	Diario	MiAmbiente, MINSA
	Recolección y Disposición de los desechos sólidos por parte del camión del servicio de recolección municipal.	Contratista y Promotor	Diario	MiAmbiente, MINSA
	Monitoreo del manejo de los desechos sólidos.	Contratista y Promotor	Diario	MiAmbiente, MINSA
	Utilización de letrinas portátiles alquiladas para la disposición de desechos líquidos de los trabajadores.	Contratista y Promotor	Diario	MiAmbiente, MINSA
	Mantener las superficies de suelo limpios y sin contaminantes.	Contratista y Promotor	Diario	MiAmbiente
	Utilización de carros cisterna para el riego de las	Contratista y Promotor	Diario	MiAmbiente

<b>Dispersión de partículas dispersas (polvo) y Alteración de la calidad de aire producto de emisiones móviles</b>	superficies, en especial en época de seca, para disminuir el polvo en los frentes de trabajo, de haber presencia en la época lluviosa debe realizarse también.			
	Mantener velocidades vehiculares de 20 km/h en los alrededores de la obra.	Contratista y Promotor	Diario	Policía Nacional y ATTT
	Utilización de lonas de protección para los camiones que transporten material suelto.	Contratista y Promotor	Diario	MiAmbiente
<b>Generación de desechos líquidos (agua residual) y Posible alteración de la calidad de agua marina</b>	Monitoreo del manejo de los desechos sólidos y líquidos.	Contratista y Promotor	Diario	MiAmbiente, MINSA
	Utilización de letrinas portátiles alquiladas para la disposición de desechos líquidos de los trabajadores.	Contratista y Promotor	Diario	MiAmbiente, MINSA

	Realizar el monitoreo de calidad del agua del efluente y su cumplimiento con la Normativa DGNTI-COPANIT-35-2019 y 47-2000 para lodos residuales respectivamente.	Contratista y Promotor	Mensual	MiAmbiente
<b>Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos y otras sustancias</b>	Evitar el goteo de maquinaria y equipo, en caso de darse accidentalmente recoger el suelo, aplicar productos para su manejo y depositarlo en tanques para este fin, luego trasladar del desecho.	Contratista y Promotor	Diario	MiAmbiente
	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipo pesado.	Contratista y Promotor	Semestral y/o horas máquina de trabajo	Promotor - Contratista
<b>Posibles accidentes laborales y de tránsito</b>	Dotación de equipos de protección personal a los empleados (casco, botas, guantes, chalecos) y se exigirá su uso.	Contratista y Promotor	Diario	MITRADEL, Contratista, Promotor
	Accesibilidad a	Contratista y	Diario	MITRADEL,

	botiquines en áreas previamente identificadas.	Promotor		MINSA, Contratista, Promotor
	Contar con los números telefónicos de los centros médicos más cercanos e instituciones de rescate.	Contratista y Promotor	Diario	MITRADEL, MINSA, Contratista, Promotor
	Medidas preventivas de seguridad e Higiene Industrial	Contratista y Promotor	Diario	MITRADEL, Contratista, Promotor

### **9.3. Plan de Prevención de Riesgos Ambientales**

El siguiente plan de prevención de riesgos va enfocado a los riesgos ambientales descritos en el numeral 8.5 “Identificar y valorizar los posibles riesgos ambientales de la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases”.

#### **A. Objetivo:**

- Prevenir los mencionados riesgos ambientales utilizando con la implementación de procedimientos, normas locales e internacionales.

#### **B. Metodología**

- El propósito del plan de prevención de riesgos ambientales es establecer el criterio y metodología para evaluar la significancia de los aspectos ambientales y riesgos a la seguridad y salud ocupacional, según su predicción.

Este procedimiento lo utiliza el grupo interdisciplinario que participa en la elaboración del presente estudio de impacto ambiental, para evaluar los aspectos ambientales y riesgos previstos e identificados en las etapas anteriores, según los escenarios de riesgos evaluados, el estudio se ha realizado con base a dos criterios: el criterio experimental de reconocimiento de los fenómenos físicos del área de estudio y la consulta de documentos relacionados con el tema.

#### **C. Componentes del Estudio**

El plan se ha diseñado con base a los siguientes componentes:

- Creación de un ambiente preventivo y seguro de las acciones del proyecto en cada una de las fases antes mencionadas.
- Respuesta para prevenir y atender accidentes.
- Elementos para considerar al proteger áreas críticas.

Posibles Riesgos Ambientales:

- Derrame de combustible o lubricantes y/o fugas

- Incendios / Explosión
- Accidentes laborales

#### D. Evaluación del Riesgo

- Cada aspecto ambiental y peligro se evalúa sobre la base de su nivel de riesgos multiplicando la severidad por la probabilidad de ocurrencia.
- La severidad del posible impacto asociado a un aspecto ambiental o peligro tiene dos componentes Severidad de impacto sobre el ambiente y severidad de impacto sobre la seguridad y salud de las personas.
- La probabilidad prevista está ligada a que ocurra la consecuencia del impacto considerando los controles que se aplicarán y la frecuencia de la actividad asociado al aspecto o riesgo evaluado. La probabilidad puede modificarse dependiendo de los controles que se utilicen y como éstos serán implementados.

✓ El riesgo se calcula usando la formula:

$$R = \text{Consecuencia} \times \text{Probabilidad}$$

Donde Consecuencia es = (A + B)

y Probabilidad es = (C + D)

siendo Riesgo = (A+B) X (C+D)

La siguiente escala se utiliza para calcular la severidad y probabilidad del riesgo:

Consecuencia del Ambiente		Consecuencia sobre los humanos o bienes de la empresa	
<b>A=0</b>	No hay impacto	<b>B=0</b>	No hay riesgo a la salud o la seguridad
<b>A=1</b>	Impacto mínimo e inmediatamente remediable.	<b>B=1</b>	Riesgo menos a la salud o la seguridad, heridas leves sin días perdidos, primeros auxilios.
<b>A=2</b>	Daño reversible y a corto plazo directo.	<b>B=2</b>	Riesgo medio a la salud o la seguridad, heridas no graves con días perdidos.
<b>A=3</b>	Daño reversible y a corto plazo pero que se extiende más allá de la empresa (directo).	<b>B=3</b>	Riesgo alto a la salud o la seguridad, lesiones graves con días perdidos.

<b>A=4</b>	Daño significativo al ambiente con impacto director e indirectos y/o el aspecto está regulado.	<b>B=4</b>	Riesgo serio a la salud o la seguridad, posibles muertes o pérdida de miembros o sentidos y/o el riesgo está regulado.
<b>Ocurrencia</b>		<b>Frecuencia de la actividad asociada al aspecto o riesgo</b>	
<b>C=1</b>	La ocurrencia sólo es posible como resultado de un desastre natural severo u otro evento catastrófico.	<b>D=1</b>	Rara vez ocurre, pero se puede dar.
<b>C=2</b>	La ocurrencia puede resultar de un accidente serio o una falla no predecible.	<b>D=2</b>	Ocasionalmente, varias veces por año, pero menos de una vez por mes.
<b>C=3</b>	La ocurrencia es posible como resultado de un accidente que se puede anticipar o una falla o por condiciones anormales de trabajo	<b>D=3</b>	Periódicamente, semanalmente a una vez por mes.
<b>C=4</b>	La ocurrencia puede ser causada por un accidente menor, falta de entrenamiento, error involuntario o mantenimiento inadecuado del equipo.	<b>D=4</b>	Una vez por día, varias veces por semana.
<b>C=5</b>	Puede ocurrir en condiciones normales.	<b>D=5</b>	Varias veces al día

**Tabla N°32. Severidad y Probabilidad del riesgo.**

A continuación, el análisis del riesgo ambiental a los tipos de riesgos identificados para este proyecto.

<b>Riesgos</b>	<b>Consecuencia al ambiente</b>	<b>Consecuencia sobre los humanos o bienes de la zona</b>	<b>Ocurrencia</b>	<b>Frecuencia de la actividad asociada al aspecto</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Resultado</b>
Derrame de combustibles o lubricantes y/o fugas	1	1	1	1	4	Bajo
Incendios / explosión	1	2	1	1	5	Bajo
Accidentes laborales	0	3	1	1	5	Bajo

**Tabla N°33. Análisis de riesgo ambiental**

De la tabla anterior del análisis de riesgo ambiental se observa que el nivel de significancia más alto está representado por la probabilidad de ocurrencia de un derrame de combustibles o lubricantes y/o fugas, sin embargo, el riesgo es bajo según la tabla que antecede:

Nivel de Impacto	Ponderación
Bajo	1 a 25
Medio	26 a 50
Alto	51 a 80

**Tabla N°34. Ponderación de riesgo**

#### **E. Medidas preventivas de los riesgos identificados**

##### **1. Derrame de combustibles o lubricantes y/o fugas.**

El manejo de hidrocarburo y lubricantes es poco, sin embargo, se utilizará en los equipos como generador, concretera, retroexcavadora y camiones volquete.

- Abastecer de combustible el equipo en el proyecto cumpliendo con las normas y medidas de seguridad correspondientes: como tomar las medidas de seguridad antes, durante y después del llenado de combustible o lubricante.
- Poseer próximo un extintor ABC al momento de llenado o mantenimiento del equipo.
- Poseer kit contra derrame de hidrocarburos.

##### **2. Incendios / explosión**

Como se manejarán las sustancias inflamables existe el riesgo de incendio, por lo tanto, se tomarán las siguientes medidas:

- Educar al personal sobre protección ambiental.
- No fumar en el área del proyecto.
- No quemar en el área del proyecto ningún tipo de desecho sólido.
- El equipo y maquinaria debe estar en perfecto estado mecánico.
- Tener extintores tipo ABC, revisado y en áreas accesibles.

### 3. Accidentes laborales

- Todo personal que labora en el área del proyecto deber ser idóneo en su puesto de trabajo.
- Aplique todos sus conocimientos y habilidades de seguridad en cualquier trabajo a realizar.
- Antes de comenzar un trabajo, revise su área para determinar qué condiciones o problemas de peligro puedan existir.
- Obedezca todas las instrucciones, órdenes y recomendaciones de seguridad que se le indiquen.
- Ponga atención a los trabajadores nuevos en el proyecto, pueden que necesiten su ayuda y experiencia para desarrollar su trabajo en forma segura.
- Utilice todos los elementos de protección personal de acuerdo con el trabajo a realizar.
- Si su labor presenta algún peligro para sus compañeros de trabajo tome todas las medidas necesarias, para protegerlos.
- No deje materiales, desechos o herramientas en cualquier parte que representen un peligro para los demás trabajadores. Mantenga su área de trabajo ordenada y limpia en todo momento.

### **F. Equipos de protección personal (EPP)**

- El EPP está disponible para su uso. Cuando se especifique el uso del equipo para ciertas tareas o áreas, su uso obligatorio y lleve un control de entregas y compras.
- Todos los trabajadores, visitas y proveedores deben usar casco en las áreas de trabajo designadas. No se debe alterar el casco ni su suspensión interna. Reemplace cuando estén quebrados o dañados.
- Use la vestimenta adecuada para el trabajo que realiza. Los requerimientos mínimos son pantalones largos y una camiseta manga larga. No se permite el uso de pantalones cortos, recortados ni camisetas de malla.
- Se requiere el uso de botas de trabajo o los zapatos de seguridad apropiados.

- Los accidentes a la vista son los más frecuentes dentro de los trabajadores en los proyectos. La mayoría de estos accidentes son evitables con el uso de protectores adecuados para los ojos. Cuando se encuentre expuesto a partículas de polvo cuando vuelan o caen elementos químicos, o trozos de materiales, el uso de protección para los ojos es obligatorio.
- El uso de protección para los ojos es obligatorio en todas las áreas. Revise con su supervisor los requerimientos específicos.

#### **G. Ventajas fundamentales de la prevención de riesgo / seguridad industrial.**

- Control de lesiones y enfermedades profesionales a los trabajadores.
- Menor rotación de personal por ausencias al trabajo o licencias médicas.
- Control de daños de bienes de la empresa como instalaciones y materiales.
- Control en las pérdidas de tiempo.
- No se pierde tiempo en cotizaciones para reemplazo de equipos.
- Involucramiento, liderazgo, imagen.
- Continuidad del proceso normal de producción.

#### **9.6. Plan de Contingencia**

La ejecución de este plan busca minimizar los daños ambientales, de ocurrir algún accidente ambiental, lo cual es poco probable. En este documento tendremos un listado de las entidades a llamar en caso de incendio, accidentes personales y demás números telefónicos de contacto en caso de emergencia, los cuales deben estar accesibles a todo el personal del proyecto.

**Tabla N°35: Plan de Contingencia de construcción y operación del proyecto “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Centro de Instrucción Marítimo”**

<b>RIESGO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDA DE CONTINGENCIA</b>
<b>Derrame de combustible o lubricantes y/o fugas</b>	Se contará con un tanque rotulado especial para el depósito de material

	contaminado. Luego se procederá a recolectar el suelo contaminado con arena y/o aserrín. El suelo contaminado recolectado será colocado en tanque respectivo para su posterior tratamiento con productos biodegradables.
<b>Incendios / Explosión</b>	En caso de emergencia llamar a los Bomberos Eliminar o aislar la fuente del incendio si fuese posible. Informar al personal responsable de la contingencia. Aplicar medidas según recomendaciones del cuerpo de Bomberos y SINAPROC. Desarrollar las acciones de desalojo pertinentes.
<b>Accidentes Laborales</b>	Notificar al encargado. Alejar o eliminar la fuente que ocasionó el accidente o incidentes, si existiese. De contar con personal capacitado, brindar los primeros auxilios a la persona accidentada. El proyecto tendrá acceso a un centro de atención primaria y/o capacitará al personal para la atención de accidentes personales. Luego de los primeros auxilios, de ser necesario los pacientes serán trasladados a centros de atención de salud más cercanos.

### 9.7. Plan de Cierre

Las actividades de cierre se implementan cuando se desea abandonar un área o instalación, y tiene el objetivo de corregir cualquier condición adversa ambiental e

implementar el reacondicionamiento que fuera necesario para volver el área a su estado inicial o natural, o dejarla en condiciones apropiadas para su nuevo uso. Las actividades que se ejecutarán para esto consistirán en:

**Tabla N°36: Plan de Cierre de construcción y operación del proyecto “*Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Centro de Instrucción Marítimo*”**

<b>MEDIDAS DE CIERRE</b>	1. Venta del equipo y/o maquinaria útil para su reutilización.
	2. Venta de Chatarra de darse el caso de producirla.
	3. Contratación de las empresas que se encargarán del retiro de los desechos o residuos.
	4. Implementar un plan de revegetación.
	5. Informar a las autoridades del cierre de las operaciones y/o abandono. Al Ministerio de Ambiente con un mínimo de 30 días de anticipación.
	6. Asegurarse que el área del proyecto esté totalmente limpia y libre de contaminación ambiental.
	7. Eliminar los residuos y desechos, considerando la valorización de los residuos en primera instancia.
	8. Realizar auditoría ambiental obligatoria o voluntaria, según aplique.

	9. Recibir el visto bueno o resolución de cierre de parte del Ministerio de Ambiente
--	--

### 9.9. Costos de la gestión ambiental

A continuación, el detalle de los costos ambientales según el PMA, para la implementación de la gestión ambiental.

**Tabla N°37: Desglose de Costos de la Gestión Ambiental. “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Centro de Instrucción Marítimo”**


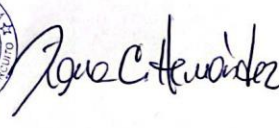


Medidas	Costo
Manejo y traslado de los desechos sólidos para su disposición final en el vertedero municipal.	B/.1,050.00
Seguridad laboral y ocupacional Equipo de protección personal	B/.925.00
Control de medidas de erosión, contaminación del suelo, polvo, engramado, siembra y mantenimiento.	B/.1,100.00
Permisos Ambientales	B/. 600.00
Indemnización Ecológica	B/. 400.00
Seguimiento Ambiental	B/. 1,200.00
<b>TOTAL</b>	<b>B/. 5,275.00</b>

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I proyecto "Planta de tratamiento de aguas residuales del Centro de Instrucción Marítimo" Corregimiento Arraiján Cabecera, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

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

11.1. Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registro de los Consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.

Nombre del Consultor	Profesión	Responsabilidades
Diana Hernández	Ingeniera Ambiental	Aspectos biológicos y análisis de impactos ambientales. Plan de Manejo Ambiental
Yenvieé Puga	Ingeniera Mecánica Ambiental	Aspectos sociales y físicos, descripción del proyecto. Plan de Manejo Ambiental

Nombre del Consultor, No. de Registro y Cédula	Copia de Cédula	Firma
Diana Hernández IRC-043-2022 8-807-1192		
Yenvieé Puga IRC-096-2009 9-713-878		

**11.2. Lista de nombres, número de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cédula**

No aplica para este estudio.

## **12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

- Consideramos que este proyecto es viable ambientalmente, ya que los impactos generados además de ser negativos no significativos son mitigables con medidas conocidas y fáciles de aplicar.
- El proyecto busca mejorar la salud ambiental de la población a mediano plazo, logrando así una distribución constante y un consumo responsable del vital líquido.
- El proyecto generara empleos directos e indirectos contribuyendo a mejorar la forma de vida del personal que se beneficiara con el mismo.
- El promotor se compromete a mantener el área del proyecto siempre limpia y deponer adecuadamente los desechos generados en el proyecto durante las diversas etapas de este.
- El promotor se acogerá a lo establecido en las normativas ambientales vigentes.

### **Recomendaciones**

- Implementar el proyecto y tomar en cuenta cada una de las indicaciones dadas en el Plan de Manejo Ambiental.
- Considerar las recomendaciones de MiAmbiente, MINSA, MIVIOT, Ministerio de Trabajo y otras instituciones inherentes al proyecto.

- Tramitar todos los permisos necesarios para la realización del proyecto y demás requerimientos exigidos por la ley.
- No realizar acciones que vayan en detrimento de la población o del ambiente circundante.

### **13. BIBLIOGRAFÍA**

- Decreto Ejecutivo N° 1 del 1 de marzo de 2023, “Por el cual se reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998 sobre el proceso de evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones.
- Decreto Ejecutivo N°2 del 27 de marzo de 2024 que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo N° | del 2023, que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Código de trabajo: Libro II, Título II y III de Riesgos Profesionales Título 1 Higiene y Seguridad en el Trabajo, Artículos 282-328.
- Legislación Urbana Vigente, Ministerio de Vivienda, Resolución N° 56-90 y Ley N° 9 de 25 de Enero de 1973, por la cual se faculta al Ministerio de Vivienda para regular, dirigir y establecer las políticas de Vivienda y Urbanismo.
- Contraloría General de La República. Dirección de Estadística y Censo, Panamá, 2010.

## **14. ANEXOS**

### **14.1. Copia de la solicitud de evaluación de impacto ambiental. Copia de cédula del promotor.**



REPÚBLICA DE PANAMÁ



MINISTERIO DE SEGURIDAD PÚBLICA  
SERVICIO NACIONAL AERONAVAL



COMANDANTE  
AERONAVAL

Panamá, 28 de octubre de 2024  
Nota No. 3150-2024SENAN-DINAJ

Señor  
Eduardo Enrique Aparicio  
Director Regional  
Ministerio de Ambiente – Panamá Oeste  
E. S. D.

EsIA: Planta de Tratamiento de aguas residuales para  
el Centro de Instrucción Marítimo.  
Asunto: Solicitud de Evaluación de Impacto  
Ambiental Categoría I

Respetado Señor Aparicio:

Por este medio, yo LUIS ANTONIO DE GRACIA, varón, panameño, mayor de edad, vecino de esta ciudad, portador de cédula de identidad personal No. 7-119-489, actuando en mi condición de Representante Legal del SERVICIO NACIONAL AERONAVAL, creado por la Ley 93, concurre a usted muy respetuosamente, a fin de entregar el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I del proyecto “Planta de Tratamiento de Agua Residuales para el Centro de Instrucción Marítimo”, el cual se desarrollará en la comunidad de Bruja, corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján.

En adición a los antes citado, hacemos de su conocimiento:

1. Que el documento contiene el presente Estudio de Impacto Ambiental, consta de (13) Capítulos, tal cual como lo dispone el Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023 y su modificación el Decreto Ejecutivo N°2 del 27 de marzo de 2024, con un total de \_\_\_\_\_ fojas, incluyendo anexos y separadores.
2. Que el Estudio de Impacto Ambiental fue preparado por:
  - 👉 Yenviéé Puga, registro de consultor: IRC-043-2022
  - 👉 Diana Hernández, registro de consultor: IRC- 096-2009

Promotor	Servicio Nacional Aeronaval (SENAN)
RUC	8-NT-2-20143
Representante Legal	Luis A. De Gracia
N° de Cédula	7-119-489
Persona a Contactar	Arq. Raúl Guevara
N° de Teléfono de contacto	6983-9726
Correo electrónico	raul.guevara@aeronaval.gob.pa
Domicilio	Oficinas ubicadas en la Base Comandante General “Capitán Lloyd

Página No. 2  
Panamá, 25 de octubre de 2024  
Nota No. 3150-2024-SENAN-DINAJ  
Referencia: impacto ambiental Comunidad las Bruja

Nº de Teléfonos	520-6100
Página web	www.aeronaval.gob.pa
Nombre y Registro de Consultores Responsables	Diana Hernández IRC-043-2022 Yenvieé Puga IRC-096-2009

Adjuntamos a la presente un (1) ejemplar original impreso y dos (2) copias en digital (CD) del Estudio de Impacto Ambiental, para su respectiva evaluación, incluyendo los siguientes documentos:

- I. Paz y salvo expedido por el Ministerio de Ambiente, original y vigente.
- II. Recibo de pago en concepto de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.
- III. Copia de cédula notariada del representante legal del Promotor.
- IV. Copia de Ley 93 del 9 de noviembre de 2013 que reorganiza el Servicio Nacional Aeronaval de la República de Panamá.
- V. Copia del Decreto Ejecutivo No. 169 de 5 de junio del 2024, por el cual se nombra el Director General del Servicio Nacional Aeronaval.
- VI. Y demás documentos técnicos y legales indicados en el contenido del EsIA.

Fundamento legal basado en el Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023 y su modificación el Decreto Ejecutivo N°2 del 27 de marzo de 2024, que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de la Ley 41 de 1998, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y se dictan otras disposiciones.

En espera de que vuestra entidad, le confiera pronta atención a la evaluación del presente,

Aprovecho la oportunidad para reiterarle las seguridades de mi más alta estima y distinguida consideración.

Atentamente,

El suscrito Licdo. César A. Castillero P., Notario Público Quinto y Comandante Aeronaval, con Cédula de Identidad No. 8-263-127.

**CERTIFICO:**

Que la (s) firma (s) anterior (es) ha (n) sido reconocida (s) como suya (s) por los firmantes, por consiguiente, dicha (s) firma (s) es (son) auténtica(s).

Notario  
Licdo. César A. Castillero P.  
Notario Público Quinto - Primer Suplente



DIOS, PATRIA Y HONOR



**14.2. Copia de paz y salvo, y copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitido por Ministerio de Ambiente.**

10/12/24, 11:44 a.m.

Sistema Nacional de Ingresos

GOBIERNO NACIONAL  
★ CON PASO FIRME ★  
MINISTERIO DE AMBIENTE

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE AMBIENTE  
Dirección de Administración y Finanzas

**Certificado de Paz y Salvo**

**N° 248306**

Fecha de Emisión:

10	12	2024
(día / mes / año)		

Fecha de Validez:

09	01	2025
(día / mes / año)		

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

**SERVICIO NACIONAL AERONAVAL**

Representante Legal:

**LUIS DE GRACIA**

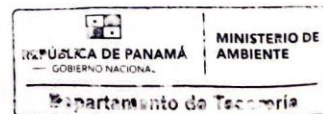
Inscrita

8-NT-2-20143

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la  
fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

  
Jefe de la Sección de Tesorería.



[ingresos.miambiente.interno/informe/final\\_pvs.php?idPYS=248306](https://ingresos.miambiente.interno/informe/final_pvs.php?idPYS=248306)

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I proyecto "Planta de tratamiento de aguas residuales del Centro de Instrucción Marítimo" Corregimiento Arraiján Cabecera, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

10/12/24, 11:40 a.m.

Sistema Nacional de Ingreso

GOBIERNO NACIONAL  
★ CON PASO FIRME ★  
MINISTERIO DE AMBIENTE

MINISTERIO DE AMBIENTE  
R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75  
Dirección de Administración y Finanzas  
Recibo de Cobro

No.  
77978

INFORMACION GENERAL

<b>Hemos Recibido De</b>	SERVICIO NACIONAL AERONAVAL / 8-NT-2-20143	<b>Fecha del Recibo</b>	2024-12-10
<b>Administración Regional</b>	Dirección Regional MiAMBIENTE Panamá Oeste	<b>Guía / P. Aprov.</b>	
<b>Agencia / Parque</b>	Ventanilla Tesorería	<b>Tipo de Cliente</b>	CONTADO
<b>Efectivo / Cheque</b>	SLIP DE DEPOSITO	<b>No. de Cheque / Trx</b>	700635204 B/. 350.00
<b>La Suma De</b>	TRESCIENTOS CINCUENTA BALBOAS CON 00/100		B/. 350.00

DETALLE DE LAS ACTIVIDADES

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	B/. 350.00	B/. 350.00
Monto Total					B/. 350.00

OBSERVACIONES

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I MONTO 350.00

Día	Mes	Año	Hora
10	12	2024	11:39:39 AM

Firma

Nombre del Cajero JULIO GONZALEZ



IMP 1

#### **14.3. Copia del certificado de existencia de persona jurídica.**

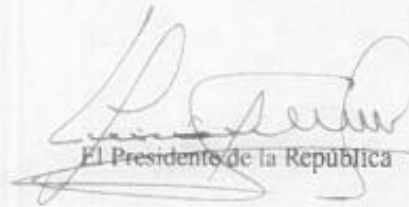
No aplica para este proyecto por tratarse de una entidad gubernamental, por ende, se adjunta:

- Decreto Ejecutivo N° 169 del 5 de julio de 2024, por el cual se nombra al Director General del Servicio Nacional Aeronaval.
- Ley 93 de 9 de noviembre de 2013 que reorganiza el Servicio Nacional Aeronaval de la República de Panamá.



En la ciudad de Panamá, a los cinco (5) días del mes de julio de dos mil veinticuatro (2024), compareció al Despacho del Excelentísimo Señor Presidente José Raúl Mulino Quintero, el señor **LUIS ANTONIO DE GRACIA**, con cédula de identidad personal 7-119-489, con el fin de tomar posesión del cargo como **Director General**, del Servicio Nacional Aeronaval de conformidad con el **Decreto Ejecutivo No. 169 de 5 de julio de 2024**.

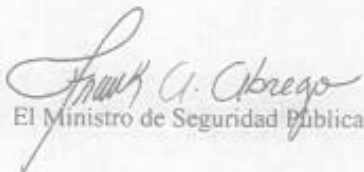
Para constancia, se extiende y firma la presente diligencia por todos los que en ella han intervenido.



El Presidente de la República



El Posesionado,



El Ministro de Seguridad Pública

**LEY 93**  
*De 7 de noviembre* de 2013

**Que reorganiza el Servicio Nacional Aeronaval de la República de Panamá**

**LA ASAMBLEA NACIONAL**

**DECRETA:**

**Capítulo I**

**Disposiciones Fundamentales**

**Artículo 1.** El Servicio Nacional Aeronaval es una institución de seguridad pública, con especialidad aeronaval, adscrita al Ministerio de Seguridad Pública, cuyo jefe máximo es el presidente de la República, quien ejerce su autoridad directamente o por conducto del ministro de Seguridad Pública.

Su organización y funcionamiento estarán regulados por esta Ley.

**Artículo 2.** El Servicio Nacional Aeronaval es una institución de seguridad pública, componente de la Fuerza Pública, de carácter policial y permanente, de naturaleza civil, con carrera profesional y régimen disciplinario especial.

El Servicio Nacional Aeronaval deberá cumplir y hacer cumplir la Constitución Política de la República y demás leyes y estará subordinado al poder público legalmente constituido.

**Artículo 3.** La misión principal del Servicio Nacional Aeronaval es proteger la vida, honra, bienes y demás derechos y libertades de quienes se encuentren bajo la jurisdicción del Estado, conservar el orden público y prevenir los hechos delictivos y las faltas, así como proteger el espacio aéreo y marítimo, las aguas navegables, la plataforma continental submarina y las aguas fluviales y lacustres de la República de Panamá.

El Servicio Nacional Aeronaval actuará, en todo momento, con respeto al Estado de derecho, al sistema democrático y a los derechos humanos.

En consecuencia, toda persona tiene el deber y la obligación de cooperar, en la medida de sus posibilidades, con los miembros del Servicio Nacional Aeronaval en el ejercicio de sus funciones, cuando estos así lo soliciten y la situación lo amerite.

La navegación en el canal de Panamá y la ejecución de cualquiera otra actividad en esta área estarán sujetas a lo dispuesto en el régimen especial de la Autoridad del Canal de Panamá, constituido por el Título XIV de la Constitución Política, la Ley 19 de 11 de junio de 1979 y los reglamentos que la desarrollan.

**Artículo 4.** El Estado, a través del Ministerio de Seguridad Pública, proveerá al Servicio Nacional Aeronaval de los recursos suficientes para sufragar gastos e impulsar inversiones en materia de personal, capacitación, infraestructura y equipos, con el objeto de alcanzar los fines y objetivos señalados en la presente Ley.



También podrá sufragar sus gastos mediante la implementación de programas de autogestión. Las actividades que se incluyan como parte de estos programas de autogestión serán establecidas mediante reglamento que dicte el Órgano Ejecutivo.

La Institución podrá recibir ayuda económica o donaciones de origen nacional e internacional por conducto del Ministerio de Seguridad Pública y conforme a las directrices de la Contraloría General de la República.

## **Capítulo II**

### **Principios Básicos de Conducta**

**Artículo 5.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval deberán conducirse conforme a los postulados señalados en los principios éticos de los servidores públicos: lealtad, vocación de servicio, honradez, responsabilidad, eficiencia, valor y transparencia.

Además les corresponde, sin excepción, ejercer sus funciones con absoluto respeto a la Constitución Política y a la ley.

**Artículo 6.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval actuarán con absoluta neutralidad política. No podrán deliberar sobre asuntos de carácter político, pertenecer a partido u organización política ni intervenir en políticas partidistas. Tampoco podrán efectuar manifestaciones o declaraciones políticas en forma individual o colectiva, salvo la emisión del voto.

El desacato a la presente norma será sancionado con la destitución inmediata del cargo y demás sanciones establecidas en esta Ley o en sus reglamentos.

**Artículo 7.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval deberán actuar con absoluta imparcialidad y sin discriminación alguna por razón de raza, nacimiento, clase social, sexo, religión o ideas políticas. Además, deberán actuar con alto grado de profesionalismo, con integridad y dignidad, sin incurrir en actos de corrupción o que denigren el buen nombre de la Institución, y tendrán el deber de mantener una vigilancia permanente para combatir este tipo de conducta.

**Artículo 8.** La actuación profesional del Servicio Nacional Aeronaval quedará sujeta a los principios de jerarquía y subordinación al poder civil, acatando las órdenes o peticiones que reciban de las autoridades nacionales en el ejercicio de sus funciones, así como a la Constitución Política y a la presente Ley.

En caso de infracción manifiesta contra un precepto constitucional o legal, el mandato superior exime de responsabilidad al agente que ejecute el acto cuando esté en servicio, en cuyo caso la responsabilidad recae únicamente sobre la autoridad que imparta la orden. Si la orden implica la comisión de un hecho punible, el subalterno no está obligado a obedecerla; en caso de hacerlo, la responsabilidad recaerá sobre ambos.



Las órdenes procedentes del poder civil constituyen manifestaciones externas de autoridad y se deben obedecer, observar y ejecutar. Estas órdenes deben ser legales, oportunas, claras y precisas.

**Artículo 9.** A los miembros del Servicio Nacional Aeronaval en el desempeño de sus labores profesionales y su relación con la comunidad les corresponde proteger la dignidad humana y respetar y defender los derechos humanos de los nacionales y extranjeros, y están impedidos para infligir, instigar o tolerar actos de tortura y otros actos crueles, inhumanos o degradantes, así como cualquiera otra práctica abusiva, arbitraria, discriminatoria y/o que entrañe violencia física. La violación del presente precepto no exime de responsabilidad al ejecutor.

**Artículo 10.** En el ejercicio de sus funciones, los miembros del Servicio Nacional Aeronaval están obligados en todo momento a auxiliar, proteger y brindar trato cortés a todos los nacionales y extranjeros que se encuentren en el territorio panameño.

**Artículo 11.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval deberán cumplir, respecto al tratamiento con los asociados, lo siguiente:

1. Cuidar y proteger la vida, honra, integridad física, derechos, libertades y bienes de los asociados.
2. Cuidar la vida y la integridad física de las personas detenidas o bajo custodia, respetando siempre su honra y dignidad.
3. Observar y dar fiel cumplimiento a los trámites, plazos y requisitos exigidos por la Constitución Política y la ley cuando procedan a la detención de cualquiera persona.
4. Respetar los derechos y las garantías que confiere la Constitución Política y la ley a los asociados.
5. Identificarse correctamente.

**Artículo 12.** Los miembros de la Carrera Aeronaval, creada en el artículo 21, desempeñarán sus funciones con dedicación, debiendo intervenir siempre en cualquier tiempo y lugar, se hallen o no en servicio, en defensa de la Constitución Política, la ley y la seguridad pública. Al efecto, quedarán amparados con todos los beneficios legales que correspondan.

### **Capítulo III** Organización y Funciones

**Artículo 13.** El Servicio Nacional Aeronaval contará con un nivel directivo en el que se desempeñarán un director y un subdirector, y tendrá las estructuras de mando y control, de coordinación, de asesoría, de fiscalización, de apoyo y operativas necesarias para su funcionamiento, las que serán desarrolladas por el reglamento de la presente Ley.



**Artículo 14.** El director general y el subdirector general del Servicio Nacional Aeronaval serán de libre nombramiento y remoción del presidente de la República, con la participación del ministro de Seguridad Pública.

El director general y subdirector general no podrán ejercer simultáneamente otro cargo público o privado.

**Artículo 15.** Para ejercer el cargo de director general del Servicio Nacional Aeronaval se requiere:

1. Ser panameño.
2. Haber cumplido treinta y cinco años de edad.
3. Estar en pleno ejercicio de los derechos civiles y políticos.
4. Haber observado buena conducta y no haber sido condenado por delito doloso.
5. No pertenecer a partido u organización política alguna.
6. No haber sido destituido por falta disciplinaria en ninguno de los componentes de la Fuerza Pública.

Solo podrán ser nombrados para ejercer este cargo personas civiles con título universitario o comisionados de la Carrera Aeronaval, con mayor antigüedad en el cargo y un mínimo de veintitrés años de tiempo de servicios continuos.

**Artículo 16.** No podrán ser nombrados director general o subdirector general del Servicio Nacional Aeronaval los cónyuges o los parientes dentro del cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad del presidente y vicepresidente de la República, de los ministros de Estado, del procurador general de la Nación, del procurador de la Administración, de los magistrados de la Corte Suprema de Justicia y del Tribunal Electoral, del defensor del pueblo o del director de otro componente de la Fuerza Pública.

**Artículo 17.** El director general administrará las actividades del Servicio Nacional Aeronaval de modo que garantice la aplicación, en forma eficaz y eficiente, de la política nacional de seguridad pública establecida por el Órgano Ejecutivo. Además tendrá, entre otras, las funciones siguientes:

1. Dirigir y administrar el Servicio Nacional Aeronaval en todo el territorio nacional.
2. Proponer al ministro de Seguridad Pública las acciones para la aplicación de la política nacional de seguridad pública en el ámbito aeronaval.
3. Elaborar el anteproyecto de presupuesto de la Institución y sustentarlo ante el ministro de Seguridad Pública.
4. Administrar y controlar los recursos de manera eficiente y efectiva, así como el presupuesto asignado a la Institución, de acuerdo con las directrices del ministro de Seguridad Pública.
5. Aprobar las directrices, los manuales, las órdenes y demás disposiciones que garanticen el cumplimiento de la presente Ley.
6. Proponer al ministro de Seguridad Pública, para su aprobación, el reglamento de evaluación y ascensos y las promociones del escalafón de la Institución y velar por su estricto cumplimiento.



7. Recomendar al Órgano Ejecutivo, por conducto del ministro de Seguridad Pública, los nombramientos y las destituciones, según las normas de la Carrera Aeronaval.
8. Recomendar al Órgano Ejecutivo, por conducto del ministro de Seguridad Pública, previa evaluación y cumplimiento del reglamento de ascensos, las promociones en los distintos niveles del escalafón.
9. Informar al presidente de la República y al ministro de Seguridad Pública sobre los asuntos de su competencia.
10. Delegar en sus subalternos las funciones que le son propias, solo cuando las circunstancias así lo aconsejen, por necesidad del servicio.
11. Aprobar los traslados y las rotaciones del personal subalterno del Servicio Nacional Aeronaval, de acuerdo con el reglamento respectivo.
12. Orientar la política institucional para la debida disciplina, moral y valores éticos, así como la subordinación de sus miembros.
13. Previa autorización del Órgano Ejecutivo, intercambiar información en el ámbito de su competencia, así como participar en reuniones y conferencias con otras instituciones nacionales e internacionales.
14. Ejercer las demás funciones que esta Ley y los reglamentos le señalen.

**Artículo 18.** Para ejercer el cargo de subdirector general se requiere:

1. Ser panameño.
2. Haber cumplido treinta y cinco años de edad.
3. Ser comisionado de la especialidad aérea o naval en servicio activo en la Institución.
4. Estar en pleno goce de sus derechos civiles y políticos.
5. No haber sido condenado por delito doloso.

**Artículo 19.** El subdirector general tendrá, entre otras, las siguientes funciones:

1. Ejercer el mando, el control, la dirección y la coordinación de todas las actividades operativas y técnicas que le ordene el director general.
2. Asistir al director general en las funciones que le son propias.
3. Reemplazar al director general en sus ausencias temporales.
4. Ejecutar las demás funciones que la presente Ley y sus reglamentos le señalen.

**Artículo 20.** Para la aplicación de la presente Ley, el Servicio Nacional Aeronaval ejercerá las funciones de seguridad pública en los ámbitos marítimos, aéreos y en los recintos portuarios y aeroportuarios en la República de Panamá, de conformidad con la Constitución Política y la ley, mediante el desempeño de las siguientes funciones:

1. Garantizar el cumplimiento de la Constitución Política y demás leyes nacionales.
2. Velar por la protección, vigilancia, seguridad y defensa de los espacios jurisdiccionales aéreos y marítimos de la República de Panamá.
3. Apoyar las políticas públicas tendientes a garantizar la seguridad del transporte y del comercio marítimo y aéreo en el territorio nacional.



4. Velar por la seguridad del espacio aéreo, lacustre, marítimo y fluvial, así como de las instalaciones portuarias y aeroportuarias; proteger a las personas y sus bienes que se encuentren en las aguas y el espacio aéreo bajo la jurisdicción nacional, en el territorio insular, en los puertos y aeropuertos, así como a ciudadanos que se encuentren a bordo de dichas embarcaciones marítimas y aeronaves, en cumplimiento de la legislación nacional y de los tratados internacionales.
5. Cooperar con las instituciones competentes en la protección y conservación de los recursos naturales renovables y no renovables, de conformidad con la legislación vigente y los convenios internacionales.
6. Prevenir hechos delictivos y faltas cometidos en el espacio aéreo, marítimo, lacustre y fluvial, en el área del canal de Panamá y en aquellos espacios terrestres donde no existan autoridades de la Policía Nacional, así como perseguir y capturar a los transgresores de la ley, preservando la seguridad y la operatividad de las instalaciones o facilidades portuarias, marítimas y aeroportuarias de conformidad con la Constitución Política, la ley y reglamentos aplicables.
7. Realizar, bajo la dirección del Ministerio Público, las investigaciones de los delitos en aquellos espacios jurisdiccionales de su competencia donde no existan dependencias de la Dirección de Investigación Judicial.
8. Organizar, dirigir, ejecutar y supervisar operaciones de búsqueda y rescate en el ámbito aeronaval, en cooperación con las entidades gubernamentales responsables, así como trasladar funcionarios, equipos y alimentos que se requieran.
9. Apoyar a las autoridades competentes en el cumplimiento de sus funciones.
10. Auxiliar a las autoridades competentes en la vigilancia y el control de la seguridad marítima, aérea, portuaria y aeroportuaria.
11. Coadyuvar en el cumplimiento de los Reglamentos de Navegación y Tránsito de la Autoridad Marítima de Panamá, así como de las regulaciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá.
12. Coadyuvar en el estricto cumplimiento de los Reglamentos Aeronáuticos aprobados por la Autoridad Aeronáutica Civil, en materia de navegación aérea y de seguridad aeroportuaria.
13. Abordar e inspeccionar las aeronaves nacionales y las extranjeras que se encuentren dentro del territorio nacional, así como sus pasajeros, tripulación, equipos, pertenencias, sistemas y cargas, para verificar el cumplimiento de la legislación vigente ante la presunción o comisión de delitos o faltas a la seguridad de la navegación aérea.
14. Abordar e inspeccionar los buques nacionales, dondequiera que se encuentren, y los extranjeros que surquen las aguas jurisdiccionales, la Zona Contigua o la Zona Económica Exclusiva, de conformidad con las disposiciones del Derecho Internacional, así como a sus pasajeros, tripulación, equipos, pertenencias, sistemas y cargas, para verificar el cumplimiento de la legislación vigente y conducirlos a puerto ante la presunción o comisión de delitos o faltas a la seguridad de la navegación marítima.
15. Realizar actividades de cooperación con otras instituciones nacionales e internacionales, con las formalidades que establezcan las leyes sobre esta materia.



16. Ejercer las otras funciones que establezcan la ley y los reglamentos.

En el canal de Panamá, el ejercicio de las funciones antes señaladas se hará con sujeción a lo dispuesto en el régimen especial de la Autoridad del Canal de Panamá, constituido por el Título XIV de la Constitución Política, la Ley 19 de 11 de junio de 1997 y los reglamentos que la desarrollan.

#### **Capítulo IV** **Carrera Aeronaval**

**Artículo 21.** Se crea la Carrera Aeronaval en el ámbito de seguridad pública, a la que ingresarán los miembros del Servicio Nacional Aeronaval que, en virtud del nombramiento y toma de posesión en el cargo, presten juramento y hayan cumplido el respectivo periodo de prueba, de conformidad con la presente Ley y sus reglamentos.

**Artículo 22.** La Carrera Aeronaval estará basada en criterios de profesionalismo y eficiencia. El Órgano Ejecutivo, a través del ministro de Seguridad Pública, promoverá las condiciones más favorables para la adecuada promoción humana, social y profesional de los miembros del Servicio Nacional Aeronaval, de acuerdo con los principios de objetividad, igualdad de oportunidades, méritos y capacidad.

**Artículo 23.** Toda persona panameña, sin discriminación alguna, puede aspirar a pertenecer a la Carrera Aeronaval y a desempeñar un cargo en el Servicio Nacional Aeronaval, siempre que reúna los requisitos y cumpla con el periodo de prueba establecidos en esta Ley y en sus reglamentos.

**Artículo 24.** El Servicio Nacional Aeronaval estará integrado por el personal juramentado y no juramentado.

El personal juramentado estará constituido por los servidores públicos de la Carrera Aeronaval. El personal no juramentado estará constituido por los servidores públicos que no ejerzan funciones propias de la Carrera Aeronaval y cuyas actuaciones se limitan, única y exclusivamente, a fines administrativos y técnicos, para los cuales fueron nombrados. Este personal no portará uniformes, armas e insignias propias de la Institución y se registrará por las normas de la Carrera Administrativa.

**Artículo 25.** Serán requisitos comunes para ingresar al Servicio Nacional Aeronaval los siguientes:

1. Ser panameño.
2. Tener mayoría de edad.
3. Poscer certificado de educación media.
4. No haber sido condenado por delito doloso o contra la Administración Pública.



5. Encontrarse en condiciones psicológicas compatibles con el desempeño de las funciones correspondientes al cargo en que ingresa y no superar la edad máxima que establezca el reglamento.
6. Cumplir cualquier otro requisito que establezca el reglamento de esta Ley.

**Artículo 26.** El procedimiento de ingreso a la Carrera Aeronaval se inicia con un proceso de selección para cada cargo del escalafón, que incluirá, como mínimo, criterios de capacidad, competencia, profesionalismo, mérito y conocida honorabilidad del aspirante, de conformidad con el reglamento de la presente Ley, los cuales serán medidos e investigados con anterioridad al nombramiento.

**Artículo 27.** Las normas y los principios establecidos en esta Ley y en sus reglamentos serán aplicables únicamente al personal juramentado del Servicio Nacional Aeronaval.

#### **Capítulo V** **Acciones Administrativas**

**Artículo 28.** Son acciones administrativas las señaladas en la presente Ley y desarrolladas por el respectivo reglamento, entre otras, las siguientes: nombramientos, periodos probatorios, retribuciones, traslados, ascensos, licencias, evaluaciones, capacitaciones, bonificaciones, incentivos, retiros, reintegros, vacaciones, renunciaciones, sanciones, destituciones, suspensiones del cargo, permisos, condecoraciones y jubilaciones.

**Artículo 29.** El presidente de la República, con la participación del ministro de Seguridad Pública, nombrará, cesará y ascenderá a los miembros del Servicio Nacional Aeronaval, con sujeción a las disposiciones que establezcan esta Ley y sus reglamentos.

**Artículo 30.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval pertenecientes al régimen de Carrera Aeronaval tendrán derecho a una remuneración que tome en cuenta su formación, especialidad, cargo, nivel académico y responsabilidad.

Las remuneraciones consistirán en:

1. Sueldo base en función de la categoría.
2. Sobresueldos por años de servicios.
3. Sobresueldo por exclusividad del servicio para las especialidades aeronáuticas y navales de acuerdo con los siguientes niveles:
  - a. Especialidades aeronáuticas y/o navales como pilotos, comandantes u oficiales navales: Nivel I, Nivel II y Nivel III.
  - b. Mantenimiento aeronáutico y/o mantenimiento naval y a bordo: Nivel I, Nivel II, Nivel III y Nivel IV.
4. Bonos por jefatura de acuerdo con el nivel de responsabilidad y por destinación en áreas de difícil acceso.



5. Viáticos y gastos por funciones y destino de responsabilidad específicos conforme lo disponga el reglamento de esta Ley.
  6. Gastos de representación en los casos en que la ley lo determine.
- Los pagos de estas especialidades se harán efectivos a partir del 1 de enero de 2014.

**Artículo 31.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval pertenecientes al régimen de Carrera Aeronaval recibirán un sobresueldo de 4% sobre el sueldo base por cada dos años de servicios continuos.

**Artículo 32.** Todo miembro del Servicio Nacional Aeronaval que obtenga un título universitario debidamente acreditado y que produzca utilidad en beneficio institucional tendrá derecho a recibir un reconocimiento y un incentivo salarial, por cada uno de ellos, de acuerdo con lo que establezca el reglamento de esta Ley.

**Artículo 33.** El Órgano Ejecutivo, en coordinación con el Instituto para la Formación y Aprovechamiento de Recursos Humanos, establecerá anualmente un programa de becas para estudios en beneficio de los hijos de los miembros del Servicio Nacional Aeronaval.

Además de los beneficios antes señalados, el Órgano Ejecutivo podrá promover y establecer otros programas que eleven la calidad de vida y el desarrollo profesional, cultural, recreativo y moral de todo el personal del Servicio Nacional Aeronaval.

**Artículo 34.** El Servicio Nacional Aeronaval proporcionará a sus miembros, a cargo de la Institución, defensa técnica gratuita en procesos judiciales y penales derivados del ejercicio de sus funciones.

**Artículo 35.** Todo miembro del Servicio Nacional Aeronaval que por razón de un accidente de trabajo sea excluido de la planilla e ingrese al sistema de seguridad social debido a incapacidad psicofísica recibirá de la Institución la diferencia salarial dejada de percibir mientras dure dicha incapacidad sin exceder doce meses de remuneración.

**Artículo 36.** El total de deducciones y retenciones que autoriza esta Ley sobre el salario de los miembros del Servicio Nacional Aeronaval en ningún caso excederá del 50%, salvo que se trate de pensiones alimenticias o de la situación prevista en el artículo 4 de la Ley 97 de 1973 y lo que disponga la Ley Orgánica del Instituto para la Formación y Aprovechamiento de Recursos Humanos.

**Artículo 37.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval no podrán percibir más de un sueldo pagado por el Estado, salvo los casos que permitan la Constitución Política y la ley. Tampoco podrán celebrar, por sí o por interpuesta persona, contratos con el Estado, ni realizar actos de comercio que tengan relación con la función de seguridad pública, ni desempeñar otros cargos públicos en jornadas simultáneas de trabajo.



**Artículo 38.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval podrán ser trasladados a otros estamentos de la Fuerza Pública por necesidad del servicio o a solicitud de parte interesada. Para tales efectos, el reglamento establecerá un procedimiento que atenderá cada caso de manera individual. De igual forma, podrán ser trasladados al Servicio Nacional Aeronaval los miembros de otros estamentos de la Fuerza Pública.

No podrán hacerse traslados masivos de miembros del Servicio Nacional Aeronaval que afecten el desempeño de las funciones asignadas.

**Artículo 39.** Por disposición del Órgano Ejecutivo, el personal juramentado del Servicio Nacional Aeronaval podrá ser nombrado y ocupar cargos en otras dependencias del Estado. Para estos efectos, se le concederá licencia sin sueldo durante el tiempo que dure la designación o el máximo del periodo que le confiera la ley.

El tiempo que dure la licencia sin sueldo no interrumpirá de ninguna manera el tiempo de servicio continuo del miembro del Servicio Nacional Aeronaval.

**Artículo 40.** Los ascensos se conferirán a los miembros del Servicio Nacional Aeronaval en servicio activo, que cumplan los requisitos legales dentro del orden jerárquico, de acuerdo con las vacantes disponibles y conforme a los requisitos de clasificación establecidos en el reglamento de evaluación y ascensos que apruebe el Órgano Ejecutivo.

**Artículo 41.** El miembro del Servicio Nacional Aeronaval que pierda la vida en el ejercicio de sus funciones será ascendido al cargo inmediatamente superior.

**Artículo 42.** No podrán ser ascendidas las unidades que se encuentren en los siguientes casos:

1. Las llamadas a juicio en procesos penales.
2. Las que estén detenidas o suspendidas del cargo por orden de autoridad competente.
3. Las que no hayan prestado servicio en el cargo inmediatamente anterior.
4. Las que padezcan trastornos psiquiátricos que afecten el desempeño laboral y que sean debidamente comprobados por la autoridad sanitaria competente.
5. Las que no cumplan con los requisitos establecidos en el reglamento de ascensos, aunque existan las vacantes.

A la unidad que no pudiera ascender por mantener procesos penales pendientes y que cumpliera los requisitos correspondientes, se le reconocerán, de manera retroactiva, la antigüedad en el cargo y el incremento económico respectivo a la fecha del ascenso de su promoción en el caso de ser absuelta o sobreseída.

**Artículo 43.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval pasarán a retiro por las siguientes causas:

1. Renuncia escrita debidamente aceptada.
2. Invalidez o jubilación de conformidad con la ley.



**Artículo 44.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval tienen la obligación de guardar reserva de la información adquirida en el ejercicio de sus funciones, inclusive luego de cesar en el desempeño del cargo. También están obligados a no abandonar el cargo durante el cumplimiento de una misión, independientemente de la causal de cese de labores invocada.

Esta Ley y el reglamento establecerán las sanciones correspondientes.

**Artículo 45.** El miembro del Servicio Nacional Aeronaval perteneciente a la Carrera Aeronaval reintegrado por orden judicial tendrá derecho a los salarios dejados de percibir desde su destitución o separación hasta que se haga efectivo su reintegro y vuelva a ocupar el mismo cargo, salvo que él acepte otro equivalente en jerarquía, funciones y remuneración.

Las condiciones de reintegro serán establecidas en el reglamento de esta Ley.

#### **Capítulo VI** Escalafón, Niveles y Cargos

**Artículo 46.** El personal juramentado nombrado en el Servicio Nacional Aeronaval lo hará en un cargo del escalafón.

El escalafón del Servicio Nacional Aeronaval consta de los siguientes niveles y cargos:

1. Nivel Básico: agente, cabo segundo y cabo primero.
2. Nivel de Suboficiales: sargento segundo y sargento primero.
3. Nivel de Oficiales Subalternos: subteniente, teniente y capitán.
4. Nivel de Oficiales Superiores: mayor, subcomisionado y comisionado.
5. Nivel Directivo: subdirector general y director general.

**Artículo 47.** Para los efectos de la presente Ley, el escalafón define el estricto ordenamiento jerárquico para el ejercicio del mando, por razón del cargo y de la antigüedad.

Solo pertenecerán al escalafón de la Institución los miembros de la Carrera Aeronaval que estén en servicio activo o en estado de disponibilidad. Esta materia será desarrollada por el reglamento de la presente Ley.

**Artículo 48.** La antigüedad se determina por el cargo. Ante igualdad de cargo prevalece la antigüedad del que tenga mayor tiempo de servicio activo continuo. En el caso de los oficiales, prevalece el que tenga mayor tiempo de servicio activo continuo como oficial. Esta antigüedad en el cargo se tomará en cuenta para los ascensos dentro del escalafón, reconocimientos y asignación de funciones de mayor responsabilidad.

**Artículo 49.** Los ascensos a cada cargo serán otorgados por el presidente de la República, previa recomendación del director general del Servicio Nacional Aeronaval al ministro de Seguridad Pública, de conformidad con el reglamento de la presente Ley.



**Artículo 50.** El personal que ingrese a la Carrera Aeronaval, luego de su nombramiento y toma de posesión y antes del inicio de sus funciones, prestará juramento de acatamiento a la Constitución Política y a las leyes, en los siguientes términos:

"Juro ante Dios y la Patria, en presencia de la Bandera y bajo la autoridad del presidente de la República, cumplir y hacer cumplir la Constitución Política y las leyes en defensa de la democracia, de los derechos humanos y de la seguridad y el orden público del Estado panameño."

**Artículo 51.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval que no profesen creencia religiosa podrán prescindir de la invocación a Dios en su juramento.

#### **Capítulo VII** Estados del Personal

**Artículo 52.** Los estados en que puede encontrarse el personal de la Carrera Aeronaval son:

1. Servicio activo.
2. Disponibilidad.
3. Jubilación.

**Artículo 53.** El miembro del Servicio Nacional Aeronaval puede pasar del estado de servicio activo al de disponibilidad por lo siguiente:

1. Sanción disciplinaria que no implique destitución.
2. Causa penal que lleve consigo la separación provisional del cargo hasta que se dicte sentencia definitiva.
3. Sentencia judicial condenatoria, cuando la pena sea privativa de la libertad.
4. Enfermedad o incapacidad temporal.

**Artículo 54.** Para volver al servicio activo desde el estado de disponibilidad, será precisa la comprobación de que el interesado posee las aptitudes psicofísicas y profesionales adecuadas para el desempeño de la función correspondiente, según se establezca en el reglamento de esta Ley.

**Artículo 55.** El personal separado de manera definitiva del servicio activo pasará al estado de jubilación si ha cumplido el tiempo de servicio reglamentario.

Los oficiales que han ocupado cargos de director general y subdirector general, que hayan cumplido un mínimo de veinticinco años de servicios continuos, podrán pasar a jubilación con el 100% del último salario devengado en el cargo.

**Artículo 56.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval tendrán derecho a ser jubilados por los siguientes motivos:



1. Haber cumplido treinta años de servicios continuos prestados dentro de la Institución. La jubilación conlleva el derecho a percibir la suma correspondiente al último sueldo devengado.
2. Cuando en cumplimiento del deber queden inválidos de por vida o imposibilitados para prestar servicio. En este caso, la jubilación se cubrirá conforme a lo indicado en el numeral anterior.
3. Por solicitud propia al director general, por disminución de la capacidad psicofísica, por incapacidad profesional, por conducta deficiente o por sobrepasar el tiempo máximo correspondiente a su cargo según los reglamentos, después de veinte años de servicios continuos en la Institución. En este caso tendrán derecho a que se les pague una asignación mensual de retiro del 70% de su último sueldo devengado. El Órgano Ejecutivo proveerá los fondos en el presupuesto para cubrir esta prestación.

La jubilación es un derecho adquirido por el miembro de la Carrera Aeronaval y no prescribirá ni perderá vigencia de ninguna manera solo por fallecimiento de la persona.

**Artículo 57.** El miembro del Servicio Nacional Aeronaval que muera en el desempeño de sus funciones, en un acto de heroísmo o en tránsito hacia su puesto de servicio o viceversa, tendrá un funeral por cuenta del Estado y se le harán los honores que correspondan. Sus beneficiarios tendrán derecho a un auxilio pecuniario que será decretado por el ministro de Seguridad Pública, previa comprobación de las circunstancias expresadas. La cuantía será igual al sueldo y sobresueldo del cargo inmediatamente superior que hubiera podido devengar el fallecido durante un año de servicio.

Además del auxilio pecuniario de que trata este artículo, los hijos del miembro del Servicio Nacional Aeronaval recibirán un auxilio pecuniario cuya cuantía será determinada, de tiempo en tiempo, por el Órgano Ejecutivo. El auxilio pecuniario cesará si el hijo abandona los estudios o fracasa dos años académicos en el periodo de cinco años, si es estudiante de educación media; si es mayor de edad, por tener un índice académico universitario inferior a uno o por haber cumplido veinticinco años de edad.

Si el hijo es una persona con discapacidad profunda, dicho auxilio se dará hasta que este lo requiera.

El auxilio pecuniario de que trata este artículo no podrá ser embargado ni secuestrado judicialmente.

**Artículo 58.** El auxilio pecuniario de que trata el artículo anterior será otorgado con el sueldo correspondiente al cargo superior inmediato al que tenía el fallecido, y será repartido de conformidad con lo que el miembro del Servicio Nacional Aeronaval disponga en la hoja de beneficiarios o, en su defecto, se distribuirá en partes iguales entre los hijos y el cónyuge sobreviviente o compañero declarado en unión libre.

De no existir hijos ni cónyuge sobreviviente o compañero declarado y de no haber dispuesto nada el miembro del Servicio Nacional Aeronaval en la hoja de beneficiarios, el auxilio se entregará a la madre y al padre y, a falta de estos, a los familiares más cercanos por consanguinidad o segundo grado de afinidad.



**Artículo 59.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval que pertenezcan a la Carrera Aeronaval serán destituidos en los siguientes casos:

1. Haber sido condenados mediante sentencia judicial ejecutoriada por la comisión de un delito doloso que conlleve pena de prisión.
2. Por decisión disciplinaria ejecutoriada, por la violación de los preceptos establecidos en la presente Ley o en sus reglamentos.

**Artículo 60.** La autoridad competente para ordenar el cambio de un estado a otro será:

1. El presidente de la República en los supuestos que afecte al personal perteneciente a los Niveles Oficiales Superiores y Directivo.
2. El ministro de Seguridad Pública, previa recomendación del director general del Servicio Nacional Aeronaval, en los supuestos que afecte al personal perteneciente a los Niveles Básico, Suboficiales y Oficiales Subalternos.

**Artículo 61.** El presidente de la República podrá ordenar, en caso de declararse el estado de urgencia, la reincorporación al servicio activo de todo o parte del personal que se encuentre en estado de disponibilidad o de jubilación hasta que cese el estado de urgencia.

Mientras dure esta situación, el personal reincorporado estará sometido al régimen jurídico establecido en la presente Ley y en sus reglamentos, el cual determinará el procedimiento, las condiciones, los requisitos, los deberes, los derechos y demás circunstancias que afecten al personal que se encuentre en estado de disponibilidad o de jubilación.

**Artículo 62.** El personal en estado de jubilación o disponibilidad goza de las mismas condiciones que los miembros en servicio activo para permanecer dentro del seguro colectivo de gastos médicos, hospitalización y/o de vida ofrecido por el Estado a los miembros del Servicio Nacional Aeronaval por un término de diez años o hasta que entre en el régimen del Seguro Social, lo que ocurra primero.

**Artículo 63.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval que pertenezcan a la Carrera Aeronaval gozarán de estabilidad en su cargo y solo podrán ser privados de ella conforme lo establece el artículo 59.

#### **Capítulo VIII** Deberes, Derechos y Prohibiciones

**Artículo 64.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval están obligados a:

1. Cumplir, en todo momento, los deberes que les imponen la Constitución Política y demás leyes nacionales.
2. Respetar y proteger la dignidad y los derechos humanos de todas las personas.
3. Prestar personalmente sus servicios, con la eficiencia requerida para cumplir las tareas encomendadas, conforme a las modalidades que determine el reglamento.



4. Acatar las órdenes y las instrucciones emanadas de los superiores jerárquicos que dirijan o supervisen las actividades del servicio correspondiente, de conformidad con el cargo que desempeñan.
5. Guardar, en todo momento, una conducta decorosa y observar, en las relaciones con sus subordinados y con el público, la consideración y cortesía debidas.
6. Guardar la reserva debida de los asuntos del servicio que, por su naturaleza o por las instrucciones recibidas, no deben ser divulgados. El deber de reserva se mantiene aun cuando el miembro del Servicio Nacional Aeronaval haya cesado en el ejercicio de sus funciones.
7. Vigilar, conservar y salvaguardar los documentos y bienes confiados a su guarda, uso o administración.
8. Participar en actividades de adiestramiento y perfeccionamiento destinadas a su capacitación.
9. Poner en conocimiento de sus superiores inmediatos las iniciativas que estimen útiles para la conservación del patrimonio nacional y para el mejoramiento de los servicios que brindan.
10. Instruir debida y oportunamente a los subalternos, acerca de la observancia de los reglamentos y las órdenes relacionadas con la prestación del servicio, cuando se esté obligado a ello por razón del cargo o función.
11. Informar al superior jerárquico de la comisión de delitos perseguibles de oficio o sobre las faltas disciplinarias.
12. Someterse, sin previo aviso, a exámenes de laboratorio para detectar el consumo, dependencia o abuso potencial de drogas ilícitas por requerimiento del director general en la forma y circunstancia que se señalen en la reglamentación de esta Ley.

**Artículo 65.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval tendrán derecho a:

1. Gozar de estabilidad en el cargo. Solo podrán ser retirados de servicio por los motivos señalados en esta Ley y en sus reglamentos.
2. Gozar de treinta días de vacaciones anuales pagadas.
3. Obtener permisos remunerados y licencias con sueldo o sin sueldo. Las formas y los procedimientos relativos a estos serán determinados en el reglamento de esta Ley.
4. Percibir el pago de sus vacaciones y del décimo tercer mes, aun en los casos de destitución o renuncia.
5. Cumplir con el horario de servicio adaptado a las características de las funciones del Servicio Nacional Aeronaval.
6. Emitir su voto en las elecciones o consultas populares que al efecto convoque el Tribunal Electoral.
7. Percibir remuneraciones justas conforme a lo establecido en esta Ley o en sus reglamentos.
8. Ejercer el cargo correspondiente.
9. Ocupar el cargo correspondiente al nivel alcanzado, según las aptitudes demostradas, en los distintos aspectos de la función que desempeñan.



10. Recibir los ascensos que les correspondan conforme a las normas de la reglamentación respectiva.
11. Solicitar cambio de destino, siempre que no cause perjuicios al servicio.
12. Usar el uniforme, las insignias y demás distintivos propios del cargo y función que desempeñan, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.
13. Percibir los sueldos, los emolumentos y demás asignaciones que las disposiciones legales vigentes determinen para el nivel, el cargo y la situación.
14. Percibir el haber de retiro para sí y la pensión para sus derechohabientes conforme a las disposiciones legales vigentes.
15. Recibir asistencia médica gratuita y la provisión de los medicamentos necesarios, a cargo del Estado, hasta el total restablecimiento de una enfermedad contraída, agravada o producida por accidente o por acto en servicio.
16. Recibir servicio asistencial para sí y para familiares a su cargo conforme a las normas legales vigentes.
17. Desarrollar sus aptitudes intelectuales y físicas, mediante la asistencia a cursos extracurriculares y a estudios regulares en establecimientos reconocidos oficialmente y a estudios de cultura general o formación profesional; la práctica de deportes y otras actividades análogas, siempre que no dificulte la prestación normal del servicio exigible a su nivel, cargo o destino, y que los gastos consiguientes no se carguen a la Institución.
18. Tener acceso a la documentación que sustente una resolución denegatoria de ascenso, uso de licencias reglamentarias y otros derechos determinados en esta Ley y en sus reglamentos.
19. Presentar recursos en los casos de procedimientos por actitudes ostensibles del superior, que signifiquen menoscabo a la dignidad del miembro del Servicio Nacional Aeronaval en servicio o fuera de él.
20. Participar en cursos de perfeccionamiento y estudios superiores relacionados con el servicio que presta.
21. Recibir defensa técnica, a cargo de la Institución, en procesos penales incoados en su contra por actos o procedimientos del servicio.
22. Recibir las honras fúnebres que determine la reglamentación correspondiente para el nivel y cargo pagadas por el Estado.

**Artículo 66.** Se prohíbe a los miembros del Servicio Nacional Aeronaval:

1. Tratar a los superiores, subalternos, compañeros o al público en forma descortés e impropia o empleando vocabulario soez o modales no acordes con la moral y las buenas costumbres.
2. Faltarles el respeto y consideración a miembros de otro cuerpo u organismo de seguridad o a servidores del Estado, a los cuales se les debe asistencia o apoyo en el ejercicio de sus funciones.
3. Inducir por cualquier medio a otras personas a cometer errores u omitir información, declaraciones, conceptos o datos necesarios para esclarecer la verdad acerca de un hecho relacionado con el servicio.



4. Conceder declaraciones, provocar o dar lugar a publicaciones, sin autorización de sus superiores, sobre asuntos de la Institución que afecten la seguridad institucional, la disciplina y la moral, o pongan en peligro la integridad de sus miembros.
5. Desautorizar, interferir o desobedecer, sin causa justificada, decisiones que, con base en atribuciones legales o reglamentarias, asuma cualquier miembro del Servicio Nacional Aeronaval en relación con el servicio.
6. Obstaculizar o negar la cooperación necesaria en las investigaciones que realice cualquiera autoridad administrativa o judicial.
7. Aprovechar la autoridad del nivel o cargo para obtener de los subalternos o de los particulares dádivas, préstamos o cualquier otro beneficio para sí o para terceros.
8. Apropiarse, extraviar, dañar, perder, retener u ocultar bienes del Estado puestos bajo su responsabilidad o permitir que terceros se apropien o beneficien de estos. Igual prohibición tendrán cuando se trate de bienes propiedad de particulares.
9. Discriminar a sus compañeros por razón de sexo, etnia o credo religioso.
10. Incurrir en acoso sexual a sus compañeros de labores. El reglamento definirá y desarrollará esta materia.
11. Emitir juicios, opiniones o críticas de carácter político y participar en actividades político-partidistas.
12. Realizar servicios de inteligencia por motivos políticos.
13. Realizar cualquier otro acto que prohíbe el reglamento de esta Ley.

La sanción que corresponda a cada una de estas prohibiciones se establecerá en el reglamento de esta Ley.

**Artículo 67.** A los miembros de la especialidad aeronáutica o naval de la Carrera Aeronaval del Servicio Nacional Aeronaval, en virtud del ejercicio de sus funciones y por razones de seguridad pública, se les prohíbe el ejercicio privado de la profesión, salvo el ejercicio de la docencia.

#### **Capítulo IX** Enseñanza Profesional

**Artículo 68.** Corresponde al Estado reconocer a los miembros del Servicio Nacional Aeronaval los títulos, certificados y diplomas obtenidos en academias de formación, centros de enseñanza y universidades, nacionales o extranjeras, así como otorgar la idoneidad correspondiente, según el nivel, la naturaleza y la duración de los estudios.

**Artículo 69.** El Ministerio de Seguridad Pública creará los centros educativos para la formación, capacitación y especialización de los miembros del Servicio Nacional Aeronaval. La forma y los procedimientos relativos a la enseñanza básica y sus correspondientes especialidades serán determinados por los reglamentos.

El ministro de Seguridad Pública será responsable de la aprobación, ejecución y supervisión de los planes y programas de estudios de especialización navales y aéreos.



Asimismo, promoverá los respectivos convenios y acuerdos con los centros de enseñanza superior, media y técnica, a fin de elevar el nivel profesional de los miembros del Servicio Nacional Aeronaval, mediante el constante intercambio de conocimientos científico-técnicos.

**Artículo 70.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval beneficiarios de licencias por estudios quedan obligados a reintegrarse a su puesto al concluir los estudios, el seminario o la beca, y a prestar servicios continuos a la Institución por un máximo de diez años. De no hacerlo dentro de los quince días siguientes a la terminación de los estudios, podrán perder el puesto si no mediara causa justificada. En caso de incumplimiento de esta obligación, el servidor público deberá reembolsar a la Institución la suma recibida en concepto de sueldo, viáticos, costos de matrícula, transporte y demás gastos en que haya incurrido la Institución, para lo cual deberá firmar documentos que lo comprometan al cumplimiento o reembolso de la totalidad de las sumas invertidas más el 25% adicional a dicha cantidad.

Igualmente, el beneficiario de la licencia por estudio se obliga a transmitir los conocimientos adquiridos al resto de sus compañeros, según el procedimiento que se establezca.

El Servicio Nacional Aeronaval se compromete a mantener la reserva de la posición del servidor público mientras se encuentre en licencia.

#### **Capítulo X** **Ética Profesional y Disciplina**

**Artículo 71.** El reglamento de esta Ley establecerá la normativa de disciplina y ética aplicable a los miembros del Servicio Nacional Aeronaval con apego a los principios constitucionales y legales.

El reglamento disciplinario expedido por el Órgano Ejecutivo regulará las sanciones por infracción de los principios de conducta que establecen esta Ley y otras disposiciones propias de la Institución, orientado a causar una conducta que fortalezca los valores de honor, responsabilidad, honestidad, abnegación, patriotismo y mística institucional.

**Artículo 72.** Salvo los casos definidos en el reglamento disciplinario como faltas leves o menores, solo se impondrán sanciones en virtud de instrucción previa y conforme al procedimiento disciplinario correspondiente, que será preferentemente escrito, de forma sumaria y con celeridad. Cuando la acción disciplinaria se ejerza de manera oral por necesidad de corrección inmediata de la falta, posteriormente deberá documentarse por escrito.

**Artículo 73.** Las sanciones que se apliquen a los miembros del Servicio Nacional Aeronaval con base en el reglamento disciplinario consistirán en sanciones administrativas, amonestación, reprensión, arresto, separación del cargo y destitución, sin perjuicio de las acciones a que haya lugar conforme lo dispone el Código Penal.



## **Capítulo XI**

### **Normas de Carácter Procesal, Penal y Penitenciario**

**Artículo 74.** Cuando por motivo del uso de la fuerza exista mérito legal para la detención provisional de algún miembro del Servicio Nacional Aeronaval por la presunta comisión de un delito ejecutado en actos del servicio o en cumplimiento del deber, no se decretará la suspensión provisional del cargo público que desempeña mientras no se dicte sentencia condenatoria ejecutoriada y sea comunicada a la autoridad nominadora por el tribunal competente.

Durante la detención provisional del sindicado, se le asignarán funciones administrativas dentro de las instalaciones respectivas.

**Artículo 75.** La detención provisional o la adopción de otras medidas cautelares personales por la presunta comisión de hechos delictivos ejecutados en actos del servicio o en cumplimiento del deber se efectuará de conformidad con lo dispuesto en el Código Judicial hasta que entre en vigencia el Código Procesal Penal.

La detención provisional, independientemente de la naturaleza del delito ejecutado en acto del servicio o en cumplimiento del deber, así como la ejecución de las penas impuestas por el delito culposo, se cumplirán dentro de instalaciones del Servicio Nacional Aeronaval bajo la responsabilidad directa inmediata del jefe de la sede.

**Artículo 76.** La iniciación de una causa penal contra un miembro del Servicio Nacional Aeronaval no impedirá la incoación y tramitación del proceso disciplinario correspondiente, que se resolverá de acuerdo con lo dispuesto en el reglamento de disciplina.

**Artículo 77.** Cuando un miembro del Servicio Nacional Aeronaval se sancione con pena de prisión que debe cumplirse en centro penitenciario común, estará sujeto de igual manera a las normas y reglamentos del centro.

## **Capítulo XII**

### **Uso de la Fuerza**

**Artículo 78.** La República de Panamá, como Estado soberano, hará uso de la fuerza siempre que sea necesario en beneficio de todos los habitantes para preservar el Estado de derecho, proteger la independencia nacional y la integridad territorial, mantener el orden y la paz social, la seguridad del transporte y del comercio marítimo y aéreo, así como para prevenir los hechos delictivos.

**Artículo 79.** Corresponde al Estado, a través de las autoridades constitucionales y legalmente establecidas, disponer del uso de la fuerza.

**Artículo 80.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval solo realizarán actos de fuerza como agentes de la autoridad en situaciones excepcionales en que exista peligro para sus vidas, su integridad física o de terceras personas, o en las circunstancias que puedan suponer graves



riesgos para la seguridad nacional, de conformidad con las limitaciones y los procedimientos establecidos en esta Ley y sus reglamentos.

**Artículo 81.** Las armas y cualquier otro instrumento de dotación en el Servicio Nacional Aeronaval para ejercer la fuerza pertenecen al Estado y solo estarán en manos de los miembros de dicha Institución para los fines señalados en la Constitución Política, en esta Ley y sus reglamentos.

**Artículo 82.** El uso de la fuerza letal es un recurso extremo. El miembro del Servicio Nacional Aeronaval debe proceder, según los principios de congruencia, oportunidad y proporcionalidad, a la utilización de los medios a su alcance.

Además, debe agotar previamente todos los recursos posibles para aprehender, controlar o detener al presunto transgresor.

**Artículo 83.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval durante ejercicios de entrenamiento o prueba del armamento podrán utilizar sus armas en áreas donde estas prácticas sean permitidas, lo harán de manera segura y considerando el impacto ambiental que pudieran causar.

### **Capítulo XIII** **Uso Limitado de la Fuerza**

**Artículo 84.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval podrán hacer disparos de advertencia en situaciones extremas y existiendo la convicción o indicios racionales de la comisión de delito, con el objeto de detener el avance de vehículos y de embarcaciones en fuga, de continuar estos con la acción evasiva se procederá a la inhabilitación del medio sospechoso.

En el caso de aeronaves, los miembros del Servicio Nacional Aeronaval en situaciones extremas y existiendo la convicción o indicios racionales de la comisión de un delito podrán hacer disparos de advertencia con el objeto de desviar o disuadir el avance de una aeronave presuntamente en fuga.

Los procedimientos a seguir en cada una de estas situaciones serán desarrollados en el reglamento de la presente Ley.

**Artículo 85.** Los miembros del Servicio Nacional Aeronaval evitarán hacer disparos de advertencia desde sus vehículos, embarcaciones o aeronaves, cuando pueda estar en peligro la vida o la integridad física de terceros. En caso de ser necesario, deberán adoptar todas las medidas de seguridad que su buen juicio y las circunstancias les indiquen.

Esta materia será objeto de reglamentación.



**Capítulo XIV**  
**Disposiciones Finales**

**Artículo 86.** A partir de la entrada en vigencia de la presente Ley, cuando en una disposición legal o reglamentaria y en instrumentos jurídicos internacionales vigentes se hagan referencias al Servicio Aéreo Nacional o al Servicio Marítimo Nacional, se entenderán referidas al Servicio Nacional Aeronaval.

**Artículo 87.** Los artículos 4, 35, 39, 55, 56 y 62, el numeral 12 del artículo 64 y el numeral 12 del artículo 66 serán extensivos en su aplicación a los demás estamentos de la Fuerza Pública.

**Artículo 88.** El Órgano Ejecutivo, por conducto del Ministerio de Seguridad Pública, reglamentará la presente Ley en un plazo de noventa días, contado a partir de su entrada en vigencia.

**Artículo 89.** La presente Ley deroga el Decreto Ley 7 de 20 de agosto de 2008.

**Artículo 90.** Esta Ley comenzará a regir el día siguiente al de su promulgación.

**COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.**

Proyecto 517 de 2012 aprobado en tercer debate en el Palacio Justo Arosemena, ciudad de Panamá, a los veinticuatro días del mes de septiembre del año dos mil trece.


El Presidente

Sergio R. Gálvez Evers

El Secretario General,

Wigberto E. Quintero G.

**14.4. Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de seis (6) meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio.**



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON  
ALVARADO  
FECHA: 2024.12.04 18:43:07 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

*Tuare Johnson*

### CERTIFICADO DE PROPIEDAD

#### DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 474970/2024 (0) DE FECHA 03/12/2024./J.J.R.

#### DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) PANAMÁ CÓDIGO DE UBICACIÓN 8720, FOLIO REAL Nº 182954 (F)  
ESTADO DEL FOLIO: ABIERTO  
UBICADO EN BARRIADA COMUNIDAD DE VERACRUZ , CORREGIMIENTO ANCÓN, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ,  
CON UNA SUPERFICIE INICIAL DE 4760 HA 2074 M<sup>2</sup> Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 1511 HA 3127 M<sup>2</sup> 19 DM<sup>2</sup>  
CON UN VALOR DE 8/6,765,296.12 (SEIS MILLONES SETECIENTOS SESENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS BALBOAS CON DOCE)

#### TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

LA NACIÓN ASIGNADA A LA AUTORIDAD DE LA REGIÓN INTEROCÉANICA (A.R.I.) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD


#### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

NO CONSTAN GRAVAMENES VIGENTE A LA FECHA.  
RESTRICCIONES: OBSERVACIONES: ESTA FINCA QUEDA SUJETA A LAS RESTRICCIONES QUE PESAN INSCRITAS SOBRE LA FINCA MADRE 146144 INSCRITA AL ROLLO 18598 COMPLEMENTARIO, DOCUMENTO 1 DE LA SECCION DE PROPIEDAD (ARI), PROVINCIA DE PANAMA  
ANOTACIÓN: NOTA: MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA N.º 95 DE 7 DE NOVIEMBRE DE 2007, LA NOTARIA ESPECIAL DEL CIRCUITO DE PANAMA, INGRESADA A ESTE REGISTRO MEDIANTE ASIENTO 204445 DEL TOMO 2007 DEL DIARIO, POR ERROR EN SU CLAUSULA SEGUNDA SE SEGREGARON DE ESTA FINCA LAS PARCELAS 3-A Y 4 CON UNA SUPERFICIE TOTAL DE 15HAS.5012M2.65DM2, FORMANDO LAS FINCAS 276514 Y 276516, AMBAS INSCRITAS AL DOCUMENTO REDI 1238611, DE LA SECCION DE PROPIEDAD PROVINCIA DE PANAMA. SE HACE CONSTAR QUE TALES PARCELAS SE SEGREGARON POR ERROR DE ESTA FINCA, CUANDO EN RELIDAD DEBIERON SEGREGARSE DE LA FINCA 146144 ROLLO 18598, DOCUMENTO 1, SECCION DE LA PROPIEDAD, PROVINCIA DE PANAMA. POR LO ANTE EXPUESTO SE REINCORPORA A ESTA FINCA LA SUPERFICIE ANTES SEGREGADA Y EN CONSECUENCIA EL RESTO LIBRE DE LA MISMA ES DE 2236HAS.8703-M2.62DM2.PARA MAS DETALLES VEASE TOMO 2008, ASIENTO 145640, REDI 1397883 FECHA DE REGISTRO: 20080804 09:29:49.9EVRA. INSCRITO EL 04/08/2008, EN LA ENTRADA 2008-145640

#### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

ENTRADA 95855/2001 (0) DE FECHA 12/09/2001 2:28:27 P. M.. REGISTRO SEGREGA  
ENTRADA 76492/279 (0) DE FECHA 27/12/1999 3:44:35 P. M.. REGISTRO SEGREGACION, SERVICIO DERECHOS DE CALIFICACIÓN

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MIÉRCOLES, 4 DE DICIEMBRE DE 2024 2:12 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404909707.



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 719B139D-D8CC-4FF4-A0EE-3B0892F5B0B8  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

**14.4.1. En caso de que el promotor no sea propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.**

- Copia de Resolución N°48-21 de 23 de julio de 2021 por el cual se asigna en uso y administración a título gratuito, por un periodo de diez años prorrogables al Ministerio de Seguridad Pública el polígono identificado como BU03-06-
- Copia de Nota MEF-2021-57584 del Departamento de Administración de Contrato de la Unidad Administrativa de Bienes Revertido (UABR).
- Copia de Plano del Polígono BU03-06 que se segrega de la Finca 182954 Documento 16351 Asiento 1 Propiedad de la Nación para formar finca aparte a favor de la nación.
- Copia de Nota No. 1166-MINSEG-SENAN/DINAJ-2024 en donde SENAN le solicita a la ACP permisos de compatibilidad con las operaciones del Canal para los proyectos realizados en el Centro de Instrucción Marítimo.



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS  
UNIDAD ADMINISTRATIVA DE BIENES REVERTIDOS



Resolución N° 148-21 De 23 de julio de 2021.

Por la cual se asigna en uso y administración, a título gratuito, por un periodo de diez (10) años prorrogables, al Ministerio de Seguridad Pública, el polígono identificado como BU03-06, con una superficie de 12 Has.+1,929.48m<sup>2</sup>, ubicado en Bruja, corregimiento de Arraiján Cabecera, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, con un valor preliminar de diecisiete millones quinientos cincuenta y siete mil ochocientos cuarenta y cinco balboas con 12/100 (B/.17,557,845.12), para uso del Servicio Nacional Aeronaval, con el fin de desarrollar el Proyecto de Diseño y Construcción del Centro de Instrucción Marítima.

El Ministro de Economía y Finanzas  
en uso de sus facultades legales,

CONSIDERANDO:

Que según el artículo 8 del Código Fiscal y los numerales 3 y 6 del acápite D del artículo 2 de la Ley 97 de 21 de diciembre de 1998, corresponde al Ministerio de Economía y Finanzas, la administración, conservación y vigilancia de todos los bienes de la República de Panamá que expresamente no estén administrados por otras entidades o cuando así expresamente lo autorice la ley, decreto de gabinete o ejecutivo;

Que el Consejo de Gabinete mediante Resolución N° 108 de 27 de diciembre de 2005, transfirió al Ministerio de Economía y Finanzas, las funciones de custodia y administración de los bienes de propiedad de la Nación y la estructura de personal, así como las demás atribuciones que ejercía la Autoridad de la Región Interoceánica, creada por la Ley 5 de 25 de febrero de 1993, modificada por la Ley 7 de 7 de marzo de 1995;

Que mediante Decreto Ejecutivo N° 67 de 25 de mayo de 2006, se creó la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos, adscrita al Ministerio de Economía y Finanzas, la cual tiene entre otras, la función de custodiar, conservar y administrar, durante el tiempo indispensable para su adjudicación definitiva, aquellos bienes revertidos que por su condición particular así lo requieran;

Que de conformidad con el Decreto Ejecutivo N° 13 de 5 de febrero de 2007, modificado por los Decretos Ejecutivos N° 261 de 8 de junio de 2015 y N° 246 de 22 de agosto de 2017, se creó la Comisión Interinstitucional para la Administración de los Bienes Revertidos para garantizar la eficacia, el mayor orden y transparencia en el proceso de disposición de bienes revertidos que lleva a cabo la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos, para lo cual adoptará mediante actas, las recomendaciones pertinentes a los efectos que la Secretaría Ejecutiva de dicha Unidad Administrativa, ponga en ejecución las mismas a través de los trámites administrativos que correspondan de acuerdo con la normativa legal;

Que el Ministerio de Seguridad Pública a través de la nota No. 1684/SENAN/DIGE/MINSEG-20 de 18 de septiembre de 2020, solicita a la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos de este Ministerio, la concesión de un terreno con una superficie de 12 Has.+1,929.48m<sup>2</sup>, polígono BU03-06 que se segrega de la finca 182954, asiento 1, documento 16351, propiedad de La Nación, ubicado en el corregimiento de Veracruz, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste; el propósito es la construcción de una instalación para capacitación conjunta, enfocada en operaciones y mantenimiento





Resolución Ministerial N° 003-21  
Se otorga en uso y administración, a título gratuito, por un periodo de diez (10) años prorrogables, al Ministerio de Seguridad Pública, el polígono identificado como BU03-06, con una superficie de 12 Has.+1,929.48m<sup>2</sup>, ubicado en Bruja, corregimiento de Arraiján Cabecera, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, con un valor preliminar de diecisiete millones quinientos ochenta y siete mil ochocientos cuarenta y cinco balboas con 12/100 (B/.17,557,845.12), para uso del Servicio Nacional Aeronaval con el fin de desarrollar el Proyecto de Diseño y Construcción del Centro de Instrucción Marítima.

Marítimo, estructura que incluirá 2 edificios con dormitorios para 32 estudiantes, aula de clase y dormitorios para los instructores. Los dos edificios serían una construcción nueva, financiada con fondos del gobierno de los Estados Unidos;

Que mediante nota MEF-2020-41258 de 21 de septiembre de 2020, el Secretario Ejecutivo de la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos de este Ministerio, solicita al Secretario General de Ministerio de Seguridad Pública, que remitan el perfil del proyecto a desarrollar, la fuente de financiamiento y el cronograma de trabajo del proyecto; con el objetivo de someter a la consideración de la Comisión Interinstitucional para la Administración de los Bienes Revertidos;

Que el Director General del Servicio Nacional Aeronaval del Ministerio de Seguridad Pública, presenta al Ministro de dicho Ministerio, el Proyecto de Diseño y Construcción del Centro de Instrucción Marítima ubicado en la Base Naval Capitán de Fragata Noel A. Rodríguez Justavino;

Que el Ministro de Seguridad Pública, da respuesta al Secretario Ejecutivo de la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos, a través de Nota No. 2061/SENAN/DIGE/MINSEG-20 de 9 de noviembre de 2020, en la cual presenta el Proyecto de Diseño y Construcción del Centro de Instrucción Marítima, el cual será financiado con fondos del gobierno de los Estados Unidos; este proyecto fortalecerá la colaboración en el futuro entre los Gobiernos de los Estados Unidos de América y la República de Panamá, creando un ancla regional para el liderazgo panameño, en asuntos de seguridad marítima;

Que la solicitud en referencia fue presentada a la consideración de la Comisión Interinstitucional para la Administración de los Bienes Revertidos en la reunión ordinaria virtual celebrada el 5 de mayo de 2021, según consta en el Acta N° 03-2021 de esa misma fecha, la cual recomendó lo siguiente:

- Asignar en uso y administración, a título gratuito, al Ministerio de Seguridad Pública, por un periodo de diez (10) años prorrogables, el polígono identificado como BU03-06, el cual consta de una superficie de 12 Has.+1,929.48m<sup>2</sup>, ubicado en Bruja, corregimiento de Arraiján Cabecera, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, con un valor preliminar de diecisiete millones quinientos cincuenta y siete mil ochocientos cuarenta y cinco balboas con 12/100 (B/.17,557,845.12), para uso del Servicio Nacional Aeronaval (SENAN), para el desarrollo del Proyecto de Diseño y Construcción del Centro de Instrucción Marítima.
- Adicionalmente, se recomendó que el Ministerio de Seguridad Pública y el Servicio Nacional Aeronaval, para el desarrollo del proyecto que proponen ejecutar deberán oportunamente cumplir con los trámites para la obtención de: El Estudio de Impacto Ambiental, ante el Ministerio de Ambiente; y también ante la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), la Resolución de Compatibilidad con las Operaciones del Canal.
- Advertir que la asignación quedará sin efecto en el caso de que en un periodo de cinco (5) años, no se haya iniciado el desarrollo del proyecto, para lo cual bastará con la notificación a dicho ministerio y los bienes revertirán al dominio de la Nación bajo administración de la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos.

Que el polígono identificado como BU03-06 ubicado en Bruja, corregimiento de Arraiján Cabecera, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, según el plano 80101-130247 de 26 de diciembre de 2013 cuenta con una superficie de 12 Has.+1,929.48m<sup>2</sup>, de acuerdo al avalúo de referencia de 25 de septiembre de 2020, emitido por la



185



Ministerial N° 048-21  
En uso y administración, a título gratuito, por un periodo de diez (10) años prorrogables, al Ministerio de Seguridad Pública, el polígono identificado como BU03-06, con una superficie de 12 Has.+1,929.48m<sup>2</sup>, ubicado en Bruja, corregimiento de Arraiján Cabecera, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, con un valor preliminar de diecisiete millones quinientos mil ochocientos cuarenta y cinco balboas con 12/100 (B/.17,557,845.12), para uso del Servicio Nacional Aeronaval con el fin de desarrollar el Proyecto de Diseño y Construcción del Centro de Instrucción Marítima.

Sección de Avalúos del Departamento de Ingeniería de la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos de este Ministerio, tiene un valor preliminar de diecisiete millones quinientos cincuenta y siete mil ochocientos cuarenta y cinco balboas con 12/100 (B/.17,557,845.12);

Que de conformidad con el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal el sector donde se ubica el polígono identificado como BU03-06 tiene categoría de Área de Operación del Canal, Uso Mixto, Área Verde Urbana, subcategoría de Área de Tierra, Centro Urbano, Área Verde Urbana;

Que luego del análisis de rigor, consideramos que la recomendación adoptada en la Comisión Interinstitucional para la Administración de los Bienes Revertidos en la reunión ordinaria virtual celebrada el 5 de mayo de 2021, antes indicada, es apropiada a los mejores intereses del Estado, en virtud de lo cual, consideramos conveniente acoger la misma, por lo que,

#### RESUELVE:

**PRIMERO:** Asignar en uso y administración, a título gratuito, por un periodo de diez (10) años prorrogables, al Ministerio de Seguridad Pública, el polígono identificado como BU03-06, con una superficie de 12 Has.+1,929.48m<sup>2</sup>, ubicado en Bruja, corregimiento de Arraiján Cabecera, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, con un valor preliminar de diecisiete millones quinientos cincuenta y siete mil ochocientos cuarenta y cinco balboas con 12/100 (B/.17,557,845.12), para uso del Servicio Nacional Aeronaval, con el fin de desarrollar el Proyecto de Diseño y Construcción del Centro de Instrucción Marítima.

**SEGUNDO:** La presente asignación de uso y administración se encuentra sujeta a los siguientes términos y condiciones:

- El uso o destino del bien asignado no podrá ser variado sin autorización previa y expresa de la Nación, de lo contrario, revertirá a su dominio para que la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos lo custodie, conserve y administre.
- El Ministerio de Seguridad Pública/Servicio Nacional Aeronaval no podrá ceder, subarrendar, traspasar ni gravar el bien objeto de esta resolución, sin la autorización previa y expresa de la Nación.
- El Ministerio de Seguridad Pública/Servicio Nacional Aeronaval acepta recibir el bien asignado en el estado físico en que se encuentra como apto para el uso establecido en la presente resolución, y podrá efectuar sobre el mismo la construcción para el cual se destina.
- El Ministerio de Seguridad Pública/Servicio Nacional Aeronaval será responsable de la protección, rehabilitación, mantenimiento, ornato y aseo del bien asignado, así como de las áreas verdes próximas al mismo.
- Cualquier mejora en el bien asignado en uso y administración deberá preservar suficientes áreas verdes y de estacionamientos, de manera que el proyecto de mejora armonice con el ecosistema que lo rodea y lo protege.



Ministerial N° 048-21  
en uso y administración, a título gratuito, por un periodo de diez (10) años prorrogables, al Ministerio de Seguridad Pública/Servicio Nacional Aeronaval, un bien identificado como BU03-06, con una superficie de 12 Has +1,929.48m², ubicado en Bruja, corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, con un valor preliminar de diecisiete millones quinientos mil ochocientos cuarenta y cinco balboas con 12/100 (B/17,557,845.12), para uso del Servicio Nacional Aeronaval con el fin de desarrollar el Proyecto de Diseño y Construcción del Centro de Instrucción Marítima.

- f. El Ministerio de Seguridad Pública/Servicio Nacional Aeronaval coordinará con las instituciones, que por razón de competencia, tengan injerencia en los trámites de dotación de infraestructuras, servicios básicos y acepta que las instalaciones de agua y electricidad, deberán adecuarse a un sistema de conexión domiciliar, de acuerdo a las normas del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA), y de la empresa de distribución eléctrica del área, por lo que será responsable del pago por el consumo de los servicios públicos o privados que se utilicen en el bien objeto de la presente asignación.
- g. El Ministerio de Seguridad Pública/Servicio Nacional Aeronaval acepta que en el bien objeto de esta Resolución podrá existir líneas soterradas consistentes en tuberías de conducción de aguas servidas, tuberías de agua potable, tuberías de conducción de cableado eléctrico y/o tubería de cableado de teléfonos, a las cuales permitirá el libre acceso de las instituciones y personas encargadas de su mantenimiento y reparación y no podrá alterar ni de ninguna forma afectar la existencia y el curso de dichas líneas, sin la debida aprobación de las autoridades correspondientes, en cuyo caso asumirá todos los gastos en que se incurra.
- h. El Ministerio de Seguridad Pública/Servicio Nacional Aeronaval deberá mantener las instalaciones que construya, en adecuadas condiciones físicas, de forma tal que, las mismas no presenten peligros para sus usuarios o visitantes.
- i. El Ministerio de Seguridad Pública/Servicio Nacional Aeronaval será responsable por daños y perjuicios causados a terceras personas o a sus bienes, por la construcción y las posteriores actividades que realice en el bien asignado.
- j. El Ministerio de Seguridad Pública/Servicio Nacional Aeronaval asume la responsabilidad por la indemnización de los daños y perjuicios o lesiones que puedan sufrir los trabajadores, o cualquier persona que se encuentre en los bienes, por consiguiente, libera de toda responsabilidad al Ministerio de Economía y Finanzas.
- k. El Ministerio de Seguridad Pública/Servicio Nacional Aeronaval para el desarrollo del Proyecto de Diseño y Construcción del Centro de Instrucción Marítima, deberán oportunamente cumplir con los trámites para la obtención del Estudio de Impacto Ambiental, ante el Ministerio de Ambiente; y también ante la Autoridad del Canal de Panamá, la resolución de Compatibilidad con las Operaciones del Canal.
- l. La asignación quedará sin efecto en el caso de que en un período de cinco (5) años, no se haya iniciado el desarrollo del Proyecto de Diseño y Construcción del Centro de Instrucción Marítima, para lo cual bastará con la notificación al Ministerio de Seguridad Pública/Servicio Nacional Aeronaval y los bienes revertirán al dominio de la Nación bajo administración de la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos.



18



Resolución Ministerial N° 048-21  
Sección en uso y administración, a título gratuito, por un periodo de diez (10) años, prorrogables, al Ministerio de Seguridad Pública, el polígono identificado como BU03-05, con una superficie de 12 Has + 1,929.48m², ubicado en Bruja, corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, con un valor preliminar de diecisiete millones quinientos cincuenta y siete mil ochocientos cuarenta y cinco balboas con 12/100 (B/17,557,845.12), para uso del Servicio Nacional Aeronaval, con el fin de desarrollar el Proyecto de Diseño y Construcción del Centro de Instrucción Marítima.

**TERCERO:** Advertir al Ministerio de Seguridad Pública/Servicio Nacional Aeronaval, que esta Resolución quedará resuelta de pleno derecho, en caso de incumplimiento de cualesquiera de las condiciones aquí estipuladas, para lo cual bastará con la sola notificación del interesado.

**CUARTO:** Esta Resolución comenzará a regir a partir de su firma.

**FUNDAMENTO LEGAL:** el artículo 8 del Código Fiscal, la Ley 97 de 21 de diciembre de 1998, y sus modificaciones, la Resolución de Gabinete N° 108 de 27 de diciembre de 2005, el Decreto Ejecutivo N° 67 de 25 de mayo de 2006, el Decreto Ejecutivo N° 13 de 5 de febrero de 2007, modificado por los Decretos Ejecutivos N° 261 de 8 de junio de 2015 y N° 246 de 22 de agosto de 2017, y el Acta N° 03-2021 de 5 de mayo de 2021.

**NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,**

Dada en la ciudad de Panamá, a los dieciocho (18) días del mes de junio de dos mil veintiuno (2021).

  
JORGE L. ALMENGOR C.  
Viceministro de Finanzas

HEAHJLACFAPHGDDimg



  
HÉCTOR E. ALEXANDER H.  
Ministro

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS  
SECRETARÍA GENERAL

ESTE DOCUMENTO ES FIEL COPIA DE  
SU ORIGINAL

Panamá, 07 de agosto de 2021

  
EL TUSSECRETARIO


MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS  
UNIDAD ADMINISTRATIVA DE BIENES REVERTIDOS

Yo Gilberto Enrique Cruz Rodríguez, Notario Público Quinto del En Panamá a los 28 días del mes de junio de la Provincia de Panamá, con Cédula de Identidad No. 8-267-91, de 2021 a las 3:00 PM notificamos

**CERTIFICO:**

Que hemos cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con su original y la he encontrado en todo conforme.

Panamá 28 MAR 2023

  
Licdo. Gilberto Enrique Cruz Rodríguez  
Notario Público Quinto





REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE  
ECONOMÍA Y FINANZAS  
UNIDAD ADMINISTRATIVA DE  
BIENES REVERTIDO (UABR)

Departamento de Administración de Contrato

23 de septiembre de 2021  
MEF-2021-57584

Comandante  
Jeremías Urieta  
Director General  
Servicio Nacional Aeronaval  
Ciudad

Respetado señor Director:

En esta ocasión nos dirigimos a usted, con relación a su nota No.1735/SENAN/DIGE/dal-21 fechada el 23 de agosto de 2021, mediante la cual solicita copia de la Resolución Ministerial N°048-21 del 23 julio de 2021.

Sobre el particular, tenemos a bien remitirle, señor Urieta, copia autenticada de la Resolución Ministerial N°048-21 de 23 julio de 2021, a través de la cual se le asigna en uso y administración, a título gratuito, por un período de diez (10) años prorrogables, al Ministerio de Seguridad Pública, el polígono identificado como BU03-06, con una superficie de 12 hectáreas + 1,929.48 m<sup>2</sup>, ubicado en Bruja, corregimiento de Arraiján Cabecera, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste con un valor preliminar de diecisiete millones quinientos cincuenta y siete mil ochocientos cuarenta y cinco balboas con 12/100 (B/. 17,557,845.12), para uso del Servicio Nacional Aeronaval, con el fin de desarrollar el Proyecto de Diseño y Construcción del Centro de Instrucción Marítima.

Atentamente,

Fernando A. Paniagua Hurtado  
Secretario Ejecutivo  
Unidad Administrativa de Bienes Revertidos

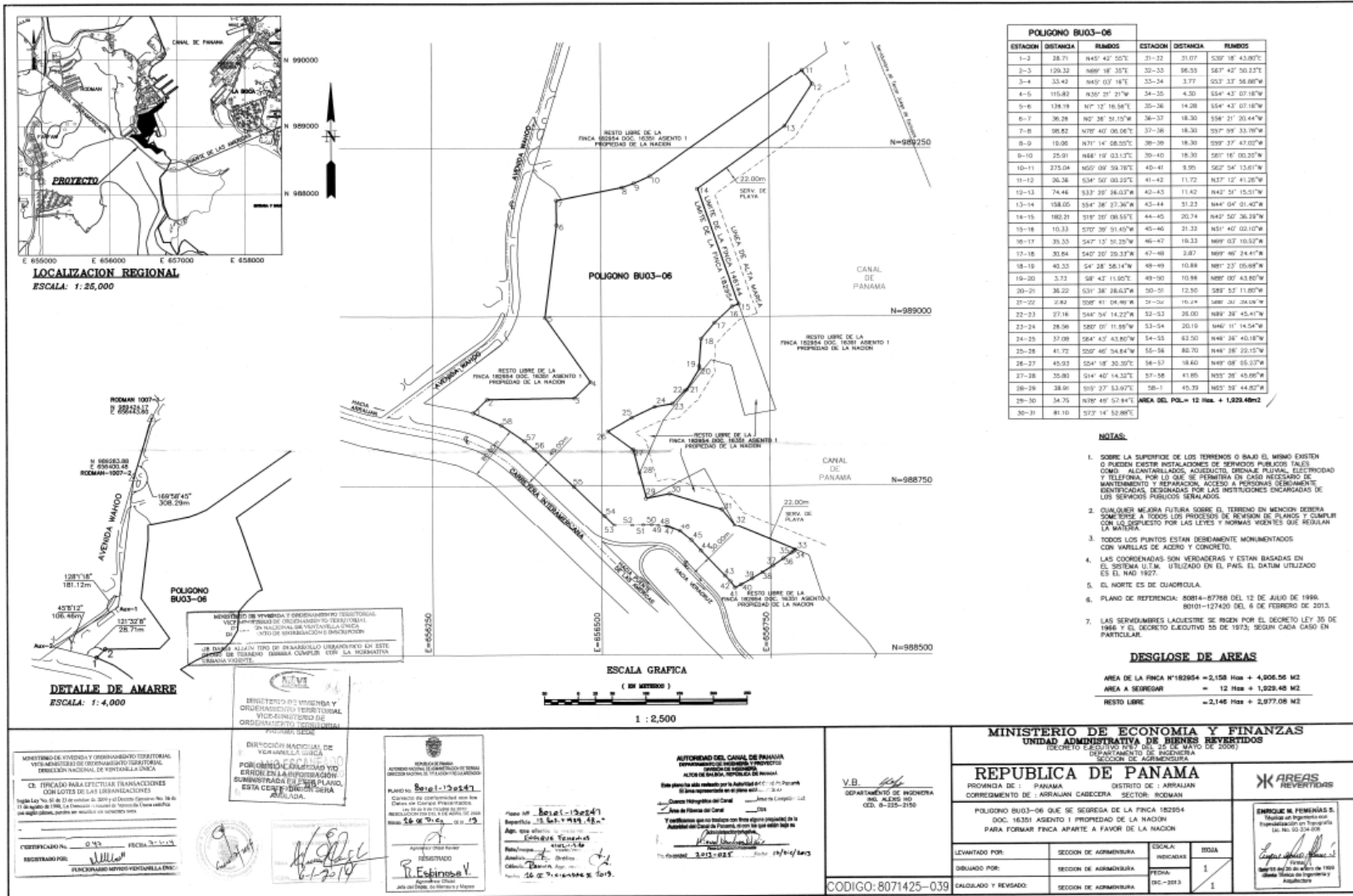


FPM/OM/16

Adjunto: Copia autenticada de Resolución Ministerial N°048-21

① La autenticidad de este documento puede ser validada mediante el código QR





80101-130247

80101-130247

EXONERADO

17-12-13

---

GOBIERNO NACIONAL  
• CON PASO FIRME •

Ministerio de  
Seguridad Pública

Panamá, 25 de noviembre de 2024  
Nota No. 1166-MINSEG-SENAN/DINAJ-2024

Doctor  
**RICAUTER VASQUEZ**  
Administrador  
Autoridad del Canal de Panamá  
En Su Despacho

Doctor **VASQUEZ:**

Que mis primeras palabras sean un cálido saludo, junto con mis mejores deseos para el éxito en sus funciones.

La presente misiva tiene el propósito de solicitar ante su despacho los permisos de compatibilidad con las operaciones del Canal y la autorización para el uso de riberas del canal, necesarios para el desarrollo del proyecto de construcción del "Centro de Instrucción Marítimo", a realizarse en el polígono identificado como BU03-06, asignado bajo la Resolución No. 048-21 del 23 de junio de 2021, ubicado en el sector de Bruja, corregimiento de Arraiján Cabecera, distrito de Panamá Oeste, provincia de Panamá Oeste.

El proyecto de Diseño y Construcción del Centro de Instrucción Marítimo, financiado con fondos del gobierno de los Estados Unidos de América, fortalecerá la colaboración futura en asuntos de seguridad marítima.

A su vez, adjuntamos los siguientes documentos del "Proyecto de Diseño y Construcción del Centro de Instrucción Marítimo":

1. Copia simple de la Resolución No. 048-21 del 23 de julio de 2021, emitida por la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos del Ministerio de Economía y Finanzas.
2. Identificación del "Proyecto de Diseño y Construcción del Centro de Instrucción Marítimo".
3. Copia de plano de la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos con la identificación del polígono BU03-06.
4. Croquis demostrativo del área.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mis atentos saludos y consideraciones.

Atentamente,

*Frank Alexis Abrego*  
Frank Alexis Abrego  
Ministro

FAAL/LADG/MAROS/cl

Edificio 1220, Ancón, vía Amador, Rep. de Panamá  
Teléfono: (507) 516-2600 / 516-2700

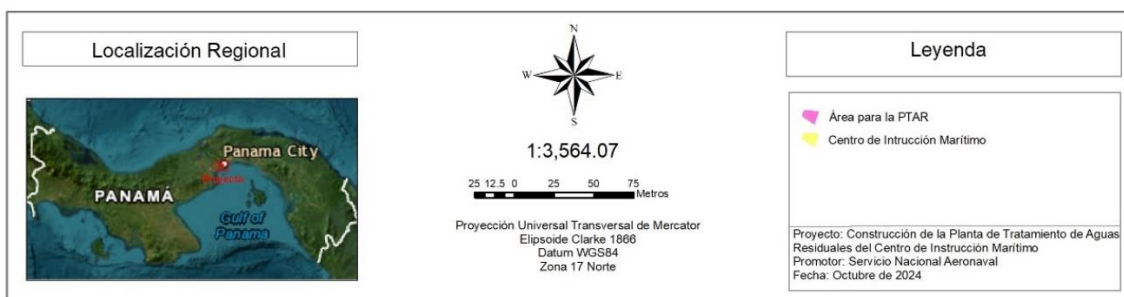
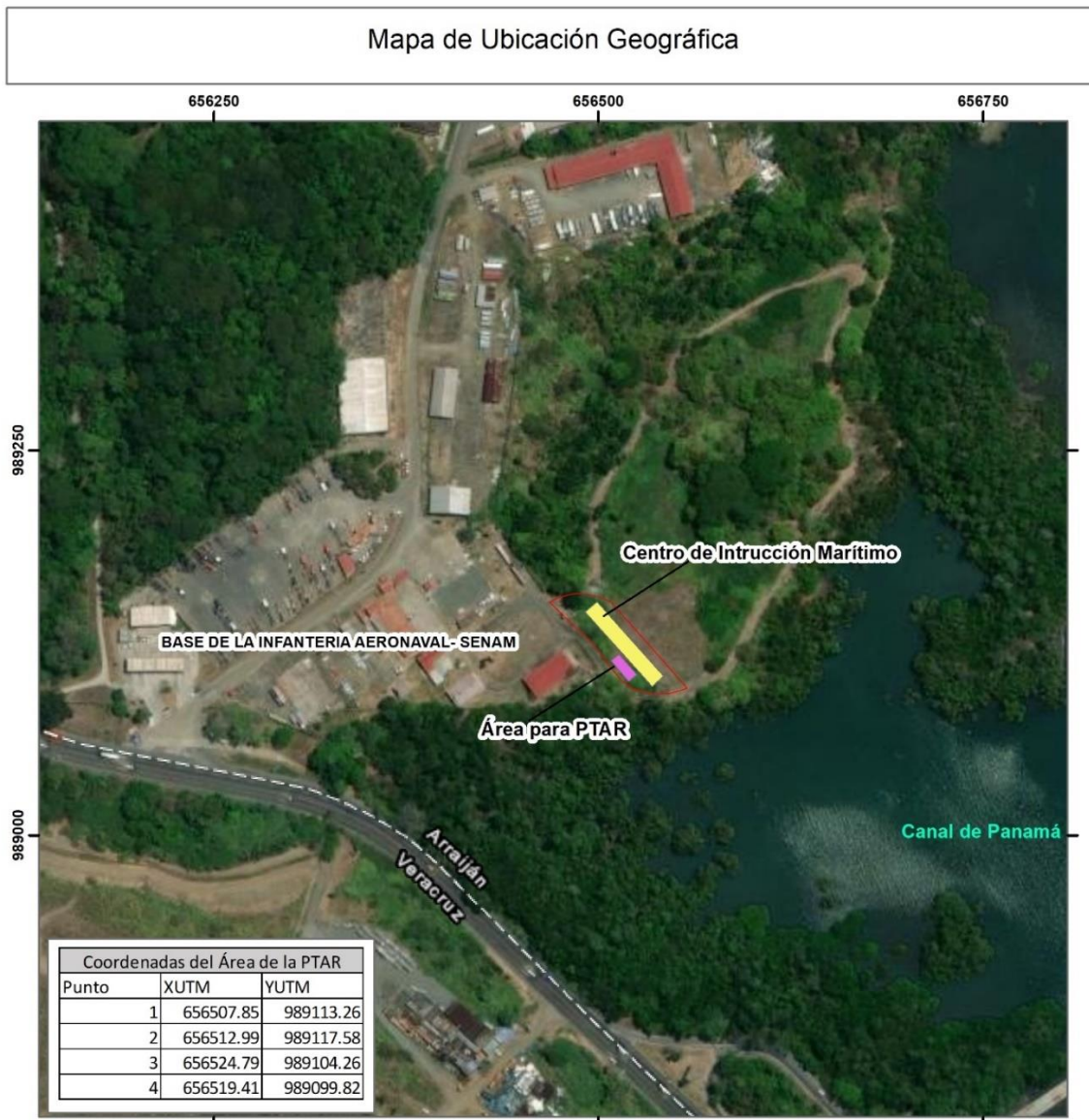
MINISTERIO DE SEGURIDAD PÚBLICA  
REPUBLICA DE PANAMÁ

MINISTERIO DE SEGURIDAD PÚBLICA  
REPUBLICA DE PANAMÁ

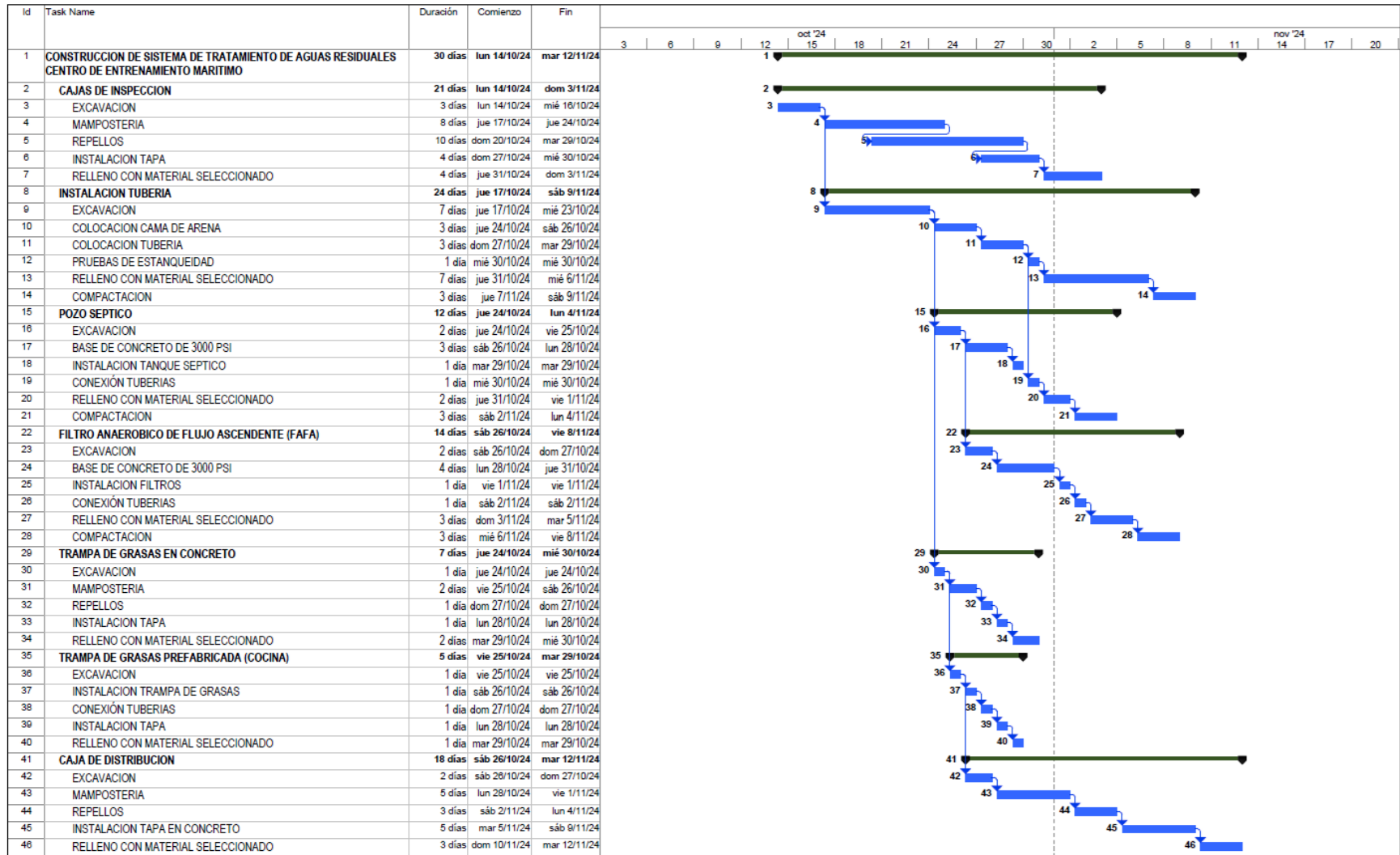
COPIA

#### 14.5. Mapa de Ubicación Geográfica







#### **14.6. Cronograma de Trabajo**



#### **14.7. Uso de Suelo**

- Nota N° 3151-2024/SENAN/DINAJ del 3 de diciembre de 2024, Solicitud de Uso de Suelo al MIVIOT



 REPÚBLICA DE PANAMÁ	 MINISTERIO DE SEGURIDAD PÚBLICA SERVICIO NACIONAL AERONAVAL	 COMANDANTE AERONAVAL
--	---	--

Panamá, 3 de diciembre de 2024  
Nota No.3151-2024/SENAN/DINAJ

Arquitecta  
**CARLA SALVATIERRA**  
Directora del Departamento de Control Orientación del Desarrollo  
Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial  
En Su Despacho

Arquitecta **SALVATIERRA:**


La presente tiene a bien solicitar información sobre el estado actual del uso del suelo de la finca propiedad de LA NACIÓN, asignada a la AUTORIDAD DE LA REGION INTEROCEÁNICA (A.R.I.), registrada en Folio Real No. 182954, código de ubicación No. 8720, Documento No. 16351, Asiento 1; cuya área de la finca equivale a 2,158 Has + 4,906.53m<sup>2</sup>; ubicada en Bruja, Corregimiento De Arraiján Cabecera, Distrito De Arraiján Y Provincia De Panamá Oeste, y actualmente en Asignación en Uso al Ministerio de Seguridad Pública.


- Finca Folio Real No. 182954 Código de ubicación N°8720, Documento No. 16351, Asiento 1, Superficie de 2,158 Has + 4,906.53m<sup>2</sup>
- Representante Legal de la entidad: Luis Antonio De Gracia con C.I.P. 7-119-489.

Dicha solicitud es para realizar trámites ante el Ministerio de Ambiente, para la presentación del estudio de impacto ambiental para el desarrollo del proyecto denominado "Construcción de Planta de tratamiento de aguas residuales, para CENTRO DE INSTRUCCIÓN MARÍTIMO", cuyo promotor es el SERVICIO NACIONAL AERONAVAL DE PANAMÁ (SENAN).

Para más detalles, en enlace de comunicación es la Licenciada Marina Arosemena localizable en los teléfonos 520-6189 / 6090-2661, y en el correo electrónico [asesorialegal@aeronaval.gob.pa](mailto:asesorialegal@aeronaval.gob.pa).

Aprovecho la oportunidad para reiterarle mis atentos saludos y consideraciones,

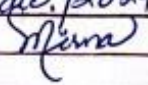
Atentamente,  
  
Comandante Aeronaval **LUIS A. DE GRACIA**  
Director General





Adjunto: Copias simples de coordenadas del área y  
Copia simple certificado de Registro Público

LADG/LRAJL/MO/ol.

Ministerio de Ordenamiento Territorial  
Dirección Nacional de Control y Orientación del Desarrollo

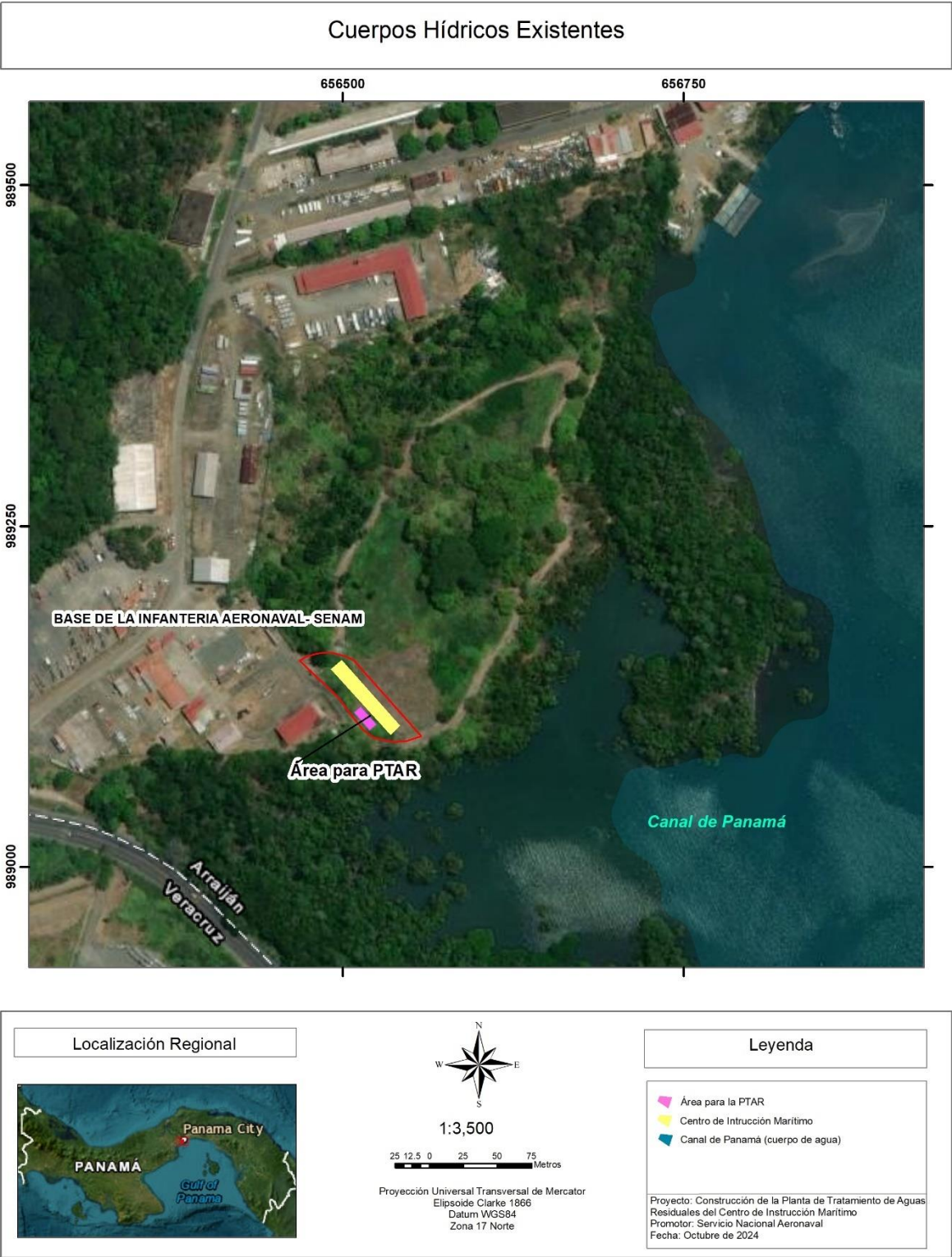
Nº DE CONTROL: 889-2024  
FECHA: 4/dic./2024  
RECIBIDO POR: 

**DIOS, PATRIA Y HONOR**

**14.8. Plano del polígono del proyecto identificando los cuerpos hídricos existentes.**





## **14.9. Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental**



Laboratorio Ambiental y de Higiene  
Ocupacional  
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3  
Teléfono: 323-7520/ 221-2253  
administracion@envirolabonline.com  
www.envirolabonline.com



## Informe de Ensayo Ruido Ambiental

### SERVICIO NACIONAL AERONAVAL DE PANAMÁ (SENAN) "Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para Centro de Instrucción Marítimo"

FECHA: 12 de septiembre de 2024  
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental  
CLASIFICACIÓN: Línea Base  
NÚMERO DE INFORME: 2024-001-B035  
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-B035-002v1  
REDACTADO POR: Ing. María Eugenia Puga  
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza





Contenido	Páginas
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre	6
ANEXO 2: Localización del punto de medición	7
ANEXO 3: Certificados de calibración	8
ANEXO 4: Fotografía de la medición	15



Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	Servicio Nacional Aeronaval De Panamá (SENAN)
Actividad principal	Seguridad pública
Ubicación	Howard
País	Panamá
Contraparte técnica	Lic. Yervivee Puga
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	1. Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales 2. Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales
Método	ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental
Horario de la medición	Diurno
Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono	Sonómetro integrador tipo uno marca Larson Davis, modelo SoundExpert LxT, serie 6071. Calibrador acústico marca Larson Davis, modelo CAL200, serie 17717. Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso
Vigencia de calibración	Ver anexo 3
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca Larson Davis, modelo CAL200, serie 17717, antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de $\pm 0.5$ dB
Límites máximos	1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004: → Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.) → Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.)  2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002: <u>Artículo 9:</u> Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluará así: → Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona. → Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental. → Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A, sobre el ruido de fondo o ambiental.
Intercambio	3 dB
Escala	A
Respuesta	Rápida
Tiempo de integración	8 horas por punto
Descriptor de ruido utilizado en las mediciones	$L_{eq}$ = Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A). $L_{90}$ = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).
Incertidumbre de las mediciones	Ver anexo 1.
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental

PT-02-02 v.15

2024-001-B035

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.

Derechos Reservados -2024

Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Página 3 de 15

Sección 3: Resultado de las mediciones <sup>1</sup>										
Punto No.1 Horario diurno										
Ubicación: SENAN, base de infantería										
Zona	Coordenadas UTM (WGS84)			656503	mE	989111	mN			
Condiciones atmosféricas durante la medición										
Descripción cualitativa:		Cielo nublado. El instrumento se situó a 5 m de la fuente. Superficie de tierra, por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.								
Duración		Descripción cuantitativa				Condiciones que pudieron afectar la medición	Resultado de las mediciones en dBA			
Inicio	Final	Humedad Relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)		L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>90</sub>
10:30 a.m.	11:30 a.m.	71,5	<0,4	758,9	28,3	Ruido de construcción	53,6	76,6	47,5	50,1
11:30 a.m.	12:30 p.m.	87,8	<0,4	758,9	29,0	Ruido de avión	53,6	76,6	46,7	50,0
12:30 p.m.	1:30 p.m.	88,8	<0,4	758,4	28,1	Ruido de construcción	54,9	76,6	46,7	50,4
1:30 p.m.	2:30 p.m.	>95,0	<0,4	758,1	28,1	Sirena de ambulancia, personas conversando	61,5	79,8	46,7	50,7
2:30 p.m.	3:30 p.m.	>95,0	<0,4	758,1	24,5	Ruido de avión y ambulancia	61,3	79,6	46,7	51
3:30 p.m.	4:30 p.m.	>95,0	<0,4	758,9	24,8	Canto de aves	60,8	79,8	46,7	51,1
4:30 p.m.	5:30 p.m.	>95,0	<0,4	758,1	25,4	Canto de aves	60,3	79,8	46,7	51,3
5:30 p.m.	6:30 p.m.	>95,0	<0,4	758,1	25,5	Canto de aves	60,5	79,8	46,0	50,2
Observaciones: Personas hablando, ruido de animales, ruido de construcción.										

<sup>1</sup> NOTA:

**Condiciones que pudieron afectar la medición:** Son todas las situaciones de ruido, externas a la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

**Observaciones:** Son las situaciones de ruido en la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

PT-02-02 v.15

2024-001-B035

Elaborado e Impreso por: EnviroLab, S.A.

Derechos Reservados -2024

Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Página 4 de 15

#### Sección 4: Conclusiones

1. El resultado obtenido para el monitoreo en turno diurno fue:

Niveles de ruido obtenidos		
Localización	Nivel medido (dBA)	Turno
Punto 1	59,4	Diurno

2. El resultado medido en el punto 1, está por debajo del límite normado.

#### Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Gerardo Aguilera	Técnico de Campo	8-517-1172



ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre

La incertidumbre total del método de medición ( $\sigma_T$ ) se calculó utilizando la metodología sugerida en la norma ISO 1996-2:2007:

$$\sqrt{1,0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$
  
dB

Siendo:  
1 = incertidumbre del instrumento  
X = incertidumbre operativa  
Y = incertidumbre por condiciones ambientales  
Z = incertidumbre por ruido de fondo

Mediciones para el cálculo de la incertidumbre	
Número de medición	Nivel medido
I	59,0
II	55,3
III	55,6
IV	56,0
V	54,8
PROMEDIO	56,1
X=	$S^2_X = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
X <sup>2</sup> =	2,75
Nota: Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fueron estables.	

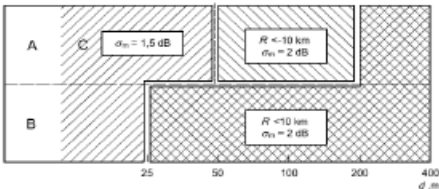
En este caso:

1.0: Es la incertidumbre debido al instrumento; que es igual a 1 dBA para instrumentos, tipo 1 que cumplen con IEC 61672:2002.  
X<sup>2</sup>= 2,75 dBA.  
Y= 1,5 dBA.  
Z= 0 dBA. Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$\sigma_T = 2,45$  dBA

$\sigma_{ex} = 4,90$  dBA (k=95%)



## ANEXO 2: Localización del punto de medición



## ANEXO 3: Certificados de calibración

<b>ITS Technologies</b> PSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0 Calibration Certificate Certificado No: 204-2024-041 v.0			
<b>Fecha de Referencia</b>			
<b>Cliente:</b>	EnviroLAB		
<b>Customer:</b>	EnviroLAB		
<b>Usuario final del certificado:</b>	EnviroLAB	<b>Dirección:</b>	Urbanización Cheria, Vía Principal, Edificio J Tera, N°145
<b>Certificate is end user:</b>	EnviroLAB	<b>Address:</b>	Urbanización Cheria, Vía Principal, Edificio J Tera, N°145
<b>Datos del Equipo Calibrado</b>		<b>Lugar de calibración:</b>	CALTECH
<b>Instrumento:</b>	Sonómetro	<b>Calibration place:</b>	CALTECH
<b>Instrument:</b>	Sonómetro	<b>Fecha de recepción:</b>	2024-04-05
<b>Fabricante:</b>	Larson Davis	<b>Reception date:</b>	2024-04-05
<b>Manufacturer:</b>	Larson Davis	<b>Fecha de calibración:</b>	2024-04-07
<b>Modelo:</b>	SoundExpert LT7	<b>Calibration date:</b>	2024-04-07
<b>Model:</b>	SoundExpert LT7	<b>Vigencia:</b>	2025-04-06
<b>No. Identificación:</b>	ICPA175	<b>Valid thru:</b>	2025-04-06
<b>ID number:</b>	ICPA175	<b>Resultados:</b>	ver inciso c) en Página 2.
<b>Condiciones del instrumento:</b>	ver inciso f) en Página 4.	<b>Results:</b>	See Section c) on Page 2.
<b>Instrument Conditions:</b>	See Section f) on Page 4.	<b>Fecha de emisión del certificado:</b>	2024-04-20
<b>No. Serie:</b>	0000071	<b>Preparation date of the certificate:</b>	2024-04-20
<b>Serial number:</b>	0000071	<b>Procedimiento/método utilizado:</b>	Ver inciso a) en Página 2.
<b>Patrones:</b>	ver inciso b) en Página 2.	<b>Procedure/method used:</b>	See Section a) on Page 2.
<b>Standards:</b>	See Section b) on Page 2.		
<b>Incertidumbre:</b>	ver inciso d) en Página 3.		
<b>Uncertainty:</b>	See Section d) on Page 3.		
<b>Condiciones ambientales de medición</b>	<b>Initial</b>	<b>Temperature (°C):</b>	<b>Humedad Relativa (%):</b>
<b>Environmental conditions of measurement</b>	<b>Final</b>	21.90	65.1
		22.20	61.2
			<b>Presión Atmosférica (mbar):</b>
			1014
			1013.1
<b>Calibrado por:</b> Danilo Ramos M. <i>Danilo Ramos M.</i> Técnico de Calibración			
<b>Revisado / Aprobado por:</b> Rubén R. Ríos <i>Rubén R. Ríos</i> Director Técnico de Laboratorio			
Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.			
Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado. El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.			
Urbanización Cheria, Calle Ita Sur - Casa 145, Edificio J3Corp. Tel.: (507) 222-0283, 222-7880 Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01132 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@itsa.com			

ITS Technologies

ISO 9001 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0  
Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Calificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-10 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (SINOMETROS).

b) Patrones o Materiales de Referencia:

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración Last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad Traceability
Sinómetro 0	804060002	2023-ago-11	2024-ago-10	TSR / A2LA
Calibrador Acústico B&K	2612966	2023-ago-17	2024-ago-16	Socomec / NVLAP
Calibrador Acústico Quest Cal	K27070002	2023-ago-12	2024-ago-11	TSR / A2LA
Generador de Frecuencias	42588	2023-dic-07	2024-dic-06	SRD / NIST
Termómetro	25781579	2023-jul-24	2024-jul-23	Mettler / SI

c) Resultados:

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Medido	Entregado	Error	Tolerancias Exp. (±0.45 %, k=2)	Unidad
1 kHz	90.0	89.5	90.5	90.0	90.0	0.00	0.36	dB
1 kHz	100.0	99.5	100.5	100.0	100.0	0.00	0.36	dB
1 kHz	110.0	109.5	110.5	110.0	110.0	0.00	0.36	dB
1 kHz	115.0	114.5	115.5	115.0	115.0	0.00	0.36	dB
1 kHz	120.0	119.5	120.5	120.0	120.0	0.00	0.36	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114.0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Medido	Entregado	Error	Tolerancias Exp. (±0.45 %, k=2)	Unidad
120 Hz	97.9	96.9	98.9	97.9	97.9	-0.1	0.36	dB
200 Hz	106.4	105.4	107.4	106.4	106.4	-0.1	0.36	dB
500 Hz	110.8	109.8	111.8	110.8	110.8	0.0	0.36	dB
500 Hz	114.0	113.0	115.0	114.0	114.0	0.0	0.36	dB
1 kHz	115.0	114.0	116.0	115.0	115.0	-0.1	0.36	dB

Pruebas realizadas para octavas de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Medido	Entregado	Error	Tolerancias Exp. (±0.45 %, k=2)	Unidad
16 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.36	dB
31.5 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.36	dB
63 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.36	dB
125 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.36	dB
250 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.36	dB
500 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.36	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.36	dB
2 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.36	dB
4 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.36	dB
8 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.36	dB
16 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.36	dB

2024-04-01 v.0

204-0024-041 v.0

PT-02-02 v.15

2024-001-B035

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.

Derechos Reservados -2024

Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Página 9 de 15

**ITS Technologies**  
PSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0  
Calibration Certificate

Pruebas realizadas para la verificación de ajuste de la escala de la unidad							
Frecuencia	Nominal	Margen inferior	Margen superior	Medido	Desviación	Error	Incertidumbre (Exp. 2-Más %, m/c)
12.5 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
14 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
20 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
25 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
31.5 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
40 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
50 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
63 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
80 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
100 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
125 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
160 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
200 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
250 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
315 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
400 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
500 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
630 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
800 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
1.0 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
1.25 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
1.6 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
2.0 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
2.5 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
3.15 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
4.0 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
5.0 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
6.3 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
8.0 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
10 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
12.5 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
16 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
20 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.1	0.06

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración de medidores de ruidos (sonómetros) se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre (GUE).

La incertidumbre expandida se obtiene multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%.

$$U(C_{95}) = k \cdot u(C_1)$$

El valor de incertidumbre de la medición reportado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

204-001-001 v.0

**ITS Technologies**  
PSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0  
Calibration Certificate

a) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realiza ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

b) Condiciones del Instrumento:

N/A

c) Referencias:

Los equipos de medición incluyen acuratos en cumplimiento con la norma IEC 61373-1 (clase 1 a 2), en cumplimiento con la norma IEC 61380 (para flujos de ordenes de banda y funciones de ondas).

FIN DEL CERTIFICADO

204-2024-041 v.0

**ITS Technologies**  
PSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0  
Calibration Certificate  
Certificado No 204-2024-042 v.0

<b>Datos de Referencia</b>	
Cliente: Customer	EnviroLAB
Usuario final del certificado: Certificate's end user	EnviroLAB
Dirección: Address	Urbanización Charix, Vía Principal, Edificio J Teja, N° 145
<b>Datos del Equipo Calibrado</b>	
Instrumento: Instrument	Calibrador Acústico
Lugar de calibración: Calibration place	CALTECH
Fabricante: Manufacturer	Larson Davis
Fecha de recepción: Reception date	2024-04-05
Modelo: Model	CAL 300
Fecha de calibración: Calibration date	2024-04-07
No. identificación: ID number	ICPA 102 CAL
Vigencia: Valid Thru	* 2025-04-08
Condiciones del instrumento: Instrument Conditions	ver inciso f) en Página 3. See Section f) on Page 3.
Resultados: Results	ver inciso c) en Página 3. See Section c) on Page 3.
No. Serie: Serial number	17717
Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate	2024-04-20
Patrones: Standards	ver inciso b) en Página 3. See Section b) on Page 3.
Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used	Ver inciso a) en Página 3. See Section a) on Page 3.
Incertidumbre: Uncertainty	ver inciso d) en Página 3. See Section d) on Page 3.


	Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición: Environmental conditions of measurement	Initial 21.70 Final 21.30	61.2 64.5	1012 1013

Calibrado por: Darilo Ramos M. *Darilo Ramos M.* Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. *Rubén R. Ríos R.*  
Técnico de Calibración Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).  
Este certificado no puede ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.  
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Charix, Calle Iba Sur - Casa 145, edificio JCOOP.  
Tel: (507) 222-2252; 323-7530 Fax: (507) 224-8387  
Apartado Postal 0843-01123 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@itscna.com



**ITS Technologies**  
PSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0  
Calibration Certificate

**a) Procedimiento o Método de Calibración:**

El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTD-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (PST/OPNO CALIBRADORES) V.0.

**b) Patrones o Referenciales de Referencia:**

Instrumento Instrument	Número de Serie Serial Number	Última Calibración Last Calibration	Próxima Calibración Next Calibration	Transmisión Transmittance
Sonómetro Patón	10700	2023-may-04	2025-may-23	TIR / n2La
Sonómetro Patón	40396002	2023-abr-11	2024-abr-10	TIR / n2La
Calibrador Acústico 88K	2570458	2023-abr-11	2024-abr-10	Scantech
Termopímetro HC80	20761576	2023-jun-04	2024-jun-23	MettlerOriel

**c) Resultados:**

		Punto de USC								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Medido	Integrado	Error	Uncertidumbre (Exp. (3+0.5 %), k=2)	Unidad		
1 kHz	1300.0	0.88	1.05	N/A				V		
<b>Perfil Acústico</b>										
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Medido	Integrado	Error	Uncertidumbre (Exp. (3+0.5 %), k=2)	Unidad		
1 kHz	86	85.8	86.8	86.8	86.0	0.0	0.20	dB		
1 kHz	134	133.8	134.8	134.8	134.0	0.0	0.20	dB		
<b>Prueba de Precisión</b>										
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Medido	Integrado	Error	Uncertidumbre (Exp. (3+0.5 %), k=2)	Unidad		
250 Hz	250	225	275	N/A				Hz		
1 kHz	1000	975	1025	N/A				Hz		

**d) Incertidumbre:**

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtiene multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura ( $k = 2$ ) que asegura el nivel de confianza al menos 95%.

$$U(C_{95}) = k \cdot u(C_{95})$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrada no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

284-0024-042 v.0



**ITS Technologies**  
PSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0  
Calibration Certificate

**a) Observaciones:**

Este certificado asegura los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de usuario.

**b) Condiciones del Instrumento:**

N/A

**c) Referencias:**

Los equipos de verificación de equipos de medición de radio incluyen en cumplimiento con la norma ISO 91573-1 (página 1 y 2), ISO 91283 y la norma ISO 91282 (página 1 y 2).

**FIN DEL CERTIFICADO**

284-0024-040 v.0



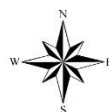
<sup>22</sup>EnviroLab S.A. sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

#### **14.10. Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo.**

## Cobertura Vegetal y Uso del Suelo



### Localización Regional



1:2,000

10 5 0 10 20 30 Metros

Proyección Universal Transversal de Mercator  
Elipsoide Clarke 1866  
Datum WGS84  
Zona 17 Norte

### Leyenda

- PTAR
- Bosque
- Institucional
- Centro de Instrucción Marítimo

Proyecto: Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Centro de Instrucción Marítimo  
Promotor: Servicio Nacional Aeronaval  
Fecha: Octubre de 2024

#### **14.11. Informe de Prospección Arqueológica**

INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

PROYECTO

"PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL CENTRO  
DE INSTRUCCIÓN MARÍTIMO"

UBICADO EN BRUJA, CORREGIMIENTO DE ARRAIJAN CABECERA,  
DISTRITO DE ARRAIJAN, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE

PROMOVIDO POR:

SERVICIO NACIONAL AERONAVAL DE PANAMÁ (SENAN)

PREPARADO POR:

Lic. ADRIÁN MORA O.

ANTROPÓLOGO Reg. 15-09 DNPC

SEPTIEMBRE, 2024



## INDICE

### TABLA DE CONTENIDO

1. Resumen Ejecutivo .....	3
2. Planteamiento metodológico .....	6
3. Antecedentes Históricos y arqueológicos.....	7
4. Resultados de Prospección Arqueológica.....	12
5. Consideraciones y Recomendaciones.....	16

### Bibliografía

### ANEXO

Vista Satelital N° 1. Proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL CENTRO DE INSTRUCCIÓN MARÍTIMO

Plano N° 1. Proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL CENTRO DE INSTRUCCIÓN MARÍTIMO

Plano N° 2. Proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL CENTRO DE INSTRUCCIÓN MARÍTIMO

## 1. Introducción:

### Resumen Ejecutivo

El Estudio de Impacto Ambiental se denomina “**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL CENTRO DE INSTRUCCIÓN MARÍTIMO**” y está ubicado en Bruja, Corregimiento de Arraiján Cabecera, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste. Es promovido por **Servicio Nacional Aeronaval de Panamá (SENAN)**.

El proyecto consiste en la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales producto del uso de la edificación del Centro de Instrucción Marítimo del SENAN, para tratarlas antes de su disposición final a las riberas del Canal de Panamá, colindante con esta entidad.

El sistema de tratamiento de aguas residuales comienza con la separación de las aguas residuales producidas en dos categorías distintas; aguas negras y aguas grises. Las aguas negras contienen material fecal (inodoros y urinarios) y se conducen previamente a una fosa séptica. Las aguas grises, que incluyen el agua de duchas y lavamanos, se conducirán a un colector de grasas. Posteriormente, tanto las aguas negras como las grises se unirán y serán conducidas a un filtro de flujo ascendente, en donde por un proceso anaeróbico se realizará la descomposición de la materia orgánica, para luego cumplir con la descarga del efluente según la normativa ambiental vigente. Para el caso de la tubería de descarga del efluente cuyo diámetro es de PVC 6”, la misma estará en servidumbre a la ribera del Canal de Panamá.

Las obras por realizarse en este proyecto se llevarán a cabo dentro del globo del terreno de la Finca con Código de Ubicación 8720, Folio Real N°182954.

Por el cual se aplica el Decreto Ejecutivo No.1 Del 1 De Marzo De 2023. Que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de la Ley 41 de 1998 sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones.

La prospección arqueológica corresponde a los requerimientos de la resolución de aprobación del estudio de impacto ambiental y fue realizada dentro del área del proyecto. En esta diligencia se evaluó la potencialidad histórica cultural en aplicación de la Ley 175 del 3 de noviembre del 2020; por la cual se crea el **MINISTERIO DE CULTURA**.

**No hubo hallazgos culturales.** Por lo tanto, en caso de hallazgos culturales y para dar garantía de la no afectación de los sitios arqueológicos, se deberá notificar inmediatamente a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC), en caso de que ocurran hallazgos culturales o arqueológicos.

Esta es una medida de mitigación enmarcada en los contenidos mínimos y términos de referencia respectivos a normativas legales que rigen la cautela para la preservación y protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental: la Ley N° 175 del 3 noviembre de 2020 que modifica parcialmente la Ley 14 del 5 de mayo de 1982, la Ley N° 58 de agosto 2003 y la Resolución N°AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005.

Este protocolo de informe arqueológico está avalado legalmente según la Resolución N° 067- 08 DNPH Del 10 de Julio del 2008: Según los Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente como a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural, dado esto el consultor arqueológico tiene la responsabilidad de entregar dicho informe a esta última instancia estatal mencionada (DNPC).

#### Objetivos Generales:

- Evaluar la potencialidad arqueológica e histórico - cultural del polígono del proyecto denominado **“PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL CENTRO DE INSTRUCCIÓN MARÍTIMO”** y está ubicado en Bruja, Corregimiento de Arraiján Cabecera, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.
- Cumplir con lo estipulado: la Ley N° 175 de 3 de noviembre de 2020 que modifica parcialmente la Ley N° 14 de mayo de 1982 y la Ley N° 58 de agosto de 2003, que regulan el Patrimonio Histórico de la Nación y protegen los recursos arqueológicos.

#### Objetivos Específicos

- Aportar información histórica al proyecto en estudio como elemento complementario del informe arqueológico del Estudio de Impacto Ambiental, lo cual incrementará mayor acervo histórico sobre el contexto geográfico – cultural en la cual se dimensiona el espacio de la obra.
- Concienciar sobre la relevancia de los estudios históricos – culturales, en los proyectos de Estudio de Impacto Ambiental.

#### Fundamento legal

El artículo 85 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que constituyen el patrimonio histórico de la Nación los sitios y objetos arqueológicos, los documentos, monumentos históricos u otros bienes muebles o inmuebles que sean testimonio del pasado panameño.

El numeral 8 del artículo 257 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que pertenecen al Estado los sitios y objetos arqueológicos, cuya explotación, estudio y rescate serán regulados por la Ley.

### 3. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ARQUEOLÓGICOS

#### Contexto cultural regional: Área Cultural del Gran Darién

El Gran Darién como lo denominan conocidos arqueólogos en Panamá (Richard Cooke, Gladys Casimir de Brizuela, Beatriz Rovira), ocupa un horizonte arqueológico el cual es distinguido por las características particulares de sus tipos cerámicos. Sobre esto precisa la Dra. Beatriz Rovira:

“La distribución geográfica de estos estilos hablan de una homogeneidad que aún persiste en este periodo, aun cuando paralelamente va gestándose una diferenciación, a juzgar por la presencia de un estilo claramente oriental, como es la cerámica decorada con diseños en bajo relieve, fundamentalmente zoomorfos, conocidos como Relief Brown Ware. Agrega Rovira; esta cerámica tiene una amplia distribución geográfica y se le encuentra, tal como se señaló en Panamá Viejo y Playa Venado. Fuera del área de estudio, en Miraflores, Sitio del Valle de Río Bayano a unos 9 Km. de Chepo, aparece en el relleno de tumbas tardías. Tiestos correspondientes a este tipo se han observado en las localidades de las tierras bajas de Panamá Oriental. Fue colectado también en las Islas de las Perlas y en Punta Patiño, Golfo de San Miguel. En el Noroeste de Colombia, Reichel Dolmatoff reporta también esta cerámica en el Sitio de Cupica. Con una frecuencia relativa baja se registra en la Costa Arriba de Colón: Estos datos apuntan a sugerir de un área de interacción vasta, que comprende las tierras bajas orientales de Panamá hasta el Norte de Colombia, tanto en el sector Atlántico como en el Pacífico” (Rovira 1993).

Aun a pesar de estos avances en materia arqueológica, son pocos los proyectos logrados que permitan establecer enunciados concluyentes sobre el área cultural del Gran Darién. Richard Cooke propone este espacio geográfico como un área de interacción cultural denominándole “Gran Darién”. No obstante, no sólo han sido limitadas las excavaciones arqueológicas en esta área, sino que son incipientes las estrategias que tiene la arqueología panameña para poder consolidar un enfoque más holístico que permita establecer una aproximación etnohistórica para el

7

entendimiento de estas antiguas sociedades en el Darién. Usualmente, algunos investigadores proponen inferencias en torno a comparaciones de las evidencias arqueológicas y los datos etnohistóricos, pero sin los respectivos argumentos teóricos antropológicos, aún más, carentes de datos que otras disciplinas como la Antropología Física, la Genética y la Lingüística pudiesen aportar sobre el estudio del pasado de estas sociedades (Mora, 2009).

Se han hecho investigaciones arqueológicas en lugares como Bahía de Panamá y Panamá Viejo (décadas de 1920 y 1960), Playa Far Fan, Madden en 1950, la costa pacífica del Darién en 1964, La Tranquilla, Miraflores (Cooke 1976), La Costa Arriba de Colón y Cúpica, entre otros (Marshall 1949; Lothrop 1950; Harte 1950; Mitchell 1962; MacGimsey 1964; Drolet).

En particular a este proyecto, es importante señalar que su ubicación guarda aproximación con los sitios arqueológicos de Playa Venado y Palo Seco (al Sur del distrito de Arraiján, Veracruz, en la antigua Zona del Canal). En el área de Playa Venado, el aventurero Leo Biese (invitado por un grupo de aficionados norteamericanos denominado como Archaeological Society of Panama, a finales de los años 50), detectó importantes sitios arqueológicos cuya antigüedad data aproximadamente 500 D.C. La cerámica y orfebrería muestra correspondencia con algunas de la región central y el Sinu del norte colombiano. Esta cerámica se caracteriza por sus modelados zoomorfos, incisiones geométricas y ausencia de pintura (Biese, 1964).

El grupo de cerámica (prehispánica) predominante fue la denominada Roja Lisa. Es una cerámica sencilla, probablemente utilitaria, sin decoración más que el engobe, de pasta dura y densa, y relacionada con pequeñas ollas globulares con base redondeada, boca amplia y huellas de cocción en su cara externa. La cerámica de Miraflores, procedente de tres estructuras funerarias, resultó mucho más variada. En general, se observó cerámica policroma, utilizando negro, rojo y/o morado sobre engobe blanco o sobre la superficie natural, posiblemente del estilo Macaracas de

la Región Central (900 a 100 de nuestra era), cerámica modelada con figuras de animales o casas en el cuello de las vasijas (éstas últimas similares a las encontradas en Martinambo y San Román), cerámica modelada en relieve, combinada con decoración incisa y que se ha hallado con frecuencia en Lago Madden, Playa Venado y Darién (IRBW- de Biese), cerámica con decoración incisa y excisa, que carece de modelado y cerámica bícroma en zonas, con decoración zonificada mediante incisiones y engobe que contrasta (el diseño es pintado en negro sobre engobe rojo y delineado con incisiones) (Cooke, 1973).

#### Referente de Etnohistoria.

Las fuentes documentales donde se registraron los sucesos en el Istmo que concernieron a la Conquista Española durante los inicios del siglo XVI, son conocidas como las Crónicas y las Cartas o Relaciones y jugaron un papel importante en el control de las colonias españolas en América. Entre estos documentos coloniales: **Historia General de las Indias** por Fernando Gonzalo de Oviedo, las cartas del militar y explorador Gaspar de Espinoza, **Las Cartas de Vasco Núñez de Balboa** y la exploración y viajes de Pascual de Andagoya, en sus excursiones por el Río Chagres y exploraciones por todo el Darién.

Aunque estas son consideradas fuentes de primera mano en la cual el explorador, cronista, militar o viajero en las cuales se dan valiosas informaciones descriptivas, no dejan de tener los sesgos de prejuicio propios de su cultura dado los etnocentrismos e imposición de conceptos eurocéntricos, políticos, religiosos e ideológicos, las cuales contaminan el dato etnohistórico si no se posee un estricto marco de referencia teórico antropológico.

Agrega la Dra. Casimir que hay algunos prejuicios en el manejo de las fuentes documentales por parte de historiadores. No obstante, considero que esta apreciación no es exclusiva a investigadores de la historia sino a investigadores de otras disciplinas y es consecuencia de diversos factores en detrimento del enfoque etnohistórico adecuado: errores de traducción, uso equivoco de la toponímica, poca

profundidad teórica y la ausencia de material etnohistórico para investigar. Existe además una deficiencia en el manejo de la documentación etnohistórica, tal como lo plantea James Howe en una publicación titulada **Algunos Problemas No Resueltos de la Etnohistoria del Este de Panamá** publicada en la Revista Panameña de Antropología en 1977. (Mora, 2009).

Es importante aclarar lo siguiente: Aun cuando en la actual provincia de Darién (parte de Panamá hasta Chame) es entendido por los investigadores como un área cultural denominada de habla de Cueva como un mapa cultural y fue establecido así por los propios cronistas y exploradores de los registros documentales durante las primeras décadas de la llegada de los españoles (inicio del periodo de Contacto).

La historia oficial relata que los cuevas “desaparecen del Istmo” el cual fue ocupado en las postrimerías de los siglos XVII y XVIII por los grupos que avanzaron el norte de Colombia (Kunas y Emberas, Waunaan). Etnias que hasta la fecha ocupan este territorio istmeño por lo cual comparten nuestro pasado histórico.

Richard Cooke sostiene: “Los desplazamientos de los Kunas modernos en tiempos históricos han sido documentados ampliamente. Ellos no entraron en Panamá como una gran “ola migratoria” sino que aprovecharon la reorganización de los espacios y relaciones comerciales subsecuentes al despoblamiento de las tierras ocupadas durante el siglo XVI por los de “lengua Cueva”. La gente que habla un idioma o idiomas chibchenses en el Darién al momento del contacto, incluyendo la costa de San Blas y el bajo río Atrato, pudieron haber sido grupos ancestrales a los actuales Cunas, en una u otra forma. Por tanto, descartar una relación histórica y social entre alguna sección de la población “Cueva” y los Cunas actuales no se considera prudente, es más, la enemistad entre Cunas y Cuevas no significa que no estuvieran emparentados cultural o biológicamente. La literatura antropológica está repleta de situaciones en las que las guerras se iban librando entre personas que pertenecen a diferentes agrupaciones culturales o aún de la propia afiliación” (Cooke, Comunicación Personal).

Antropólogos y arqueólogos coinciden en definir el tipo sociopolítico de estas sociedades de habla de Cueva como “cacicazgos”. Entendiendo por supuesto el criterio de la cautela al evitar etiquetarlos como tales. Como lo señala el antropólogo Colombiano Gustavo Santos Vecino:

“El modo de vida cacical se define así en su interrelación histórica con otros modos de vida que representan la dinámica del “modo de producción tribal” en la “formación económico- social tribal”. Estos conceptos sobre las sociedades tribales permiten entender que las etnias en ese estadio de desarrollo no solo representan una afinidad entre grupos y conjunto de ellos, sino también una forma de organización para la producción constituida por aldeas interdependientes y subordinadas que explotan diversos recursos naturales, en un amplio territorio con ambientes naturales diferentes, y que requieren de un intercambio económico y social para su reproducción” (Santos, p.85).

No obstante, en materia etnohistórica, aún queda mucho por dilucidar para el entendimiento de estas sociedades. Sobre todo, para que actuales disciplinas de la antropología física Genética, lingüística, y arqueología sean complementarias para un análisis exhaustivo de datos que deberán ser tamizados a la luz de estricto marco teórico antropológico.

#### 4. Resultados de Prospección Arqueológica

El área prospectada se sitúa en un entorno rural, caracterizado por una superficie mixta predominantemente cubierta de tierra y césped. En este espacio, se ha documentado la presencia de una vegetación exuberante, así como de una zona de tipo manglar. Asimismo, se han identificado estructuras contemporáneas, similares a galeras. El perímetro del terreno está definido por una cerca artificial, que marca los límites de esta área de interés. Se hizo la aplicación de sondeos en los sitios propicios debido a la posibilidad de hallazgo arqueológico, aunque en esta prospección no los hubo en superficie ni en sondeos.





Fotos N°1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14: Vista general. Tramo prospectado, entorno rural con superficie mixta de tierra y césped, abundante vegetación y una zona de manglar. Se han identificado estructuras contemporáneas similares a galerías, y el perímetro está delimitado por una cerca artificial.



Fotos N° 15, 16 y 17: Vista general. Tramo prospectado. Muestra de Sondeo.

El siguiente cuadro muestra las coordenadas tomadas durante la prospección arqueológica:

UTM	ID	DETALLE
656542.334E 989083.625N 17P	PT_Descarga de aguas	Sondeo
656548.709E 989074.712N 17P	PT_final descarga	Sondeo
656526.17E 989106.601N 17P	PT_alineamiento	Sondeo
656512.027E 989121.967N 17P	PT_AI 1	Sondeo
656499.068E 989136.201N 17P	PT_AI 2	Sondeo
Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales	989145.69 N 656000.61 E	
	989142.77N 656097.64E	
	989138.08N 656007.53E	
	989130.68N 656008.66E	
	989123.74 N 656020.70E	
	989117.44 N 656020.83E	
	989112.58N 656030.96E	
	989107.02N 656029.06E	
	989100.60N 656033.34E	
	989102.22N 656040.49E	
	989098.24N 656035.62E	
	989098.85N 656045.49E	
	989095.95N 656044.78E	
Punto de Descarga del Efluente	989074.00N 656075.00E	

#### Fotos de los Sondeos



#### 5. Consideraciones y Recomendaciones:

Durante la prospección arqueológica del proyecto en estudio no se evidenciaron hallazgos arqueológicos y/o culturales en ninguno de los tramos del área de Impacto Directo. No obstante, y para dar garantía de la no afectación de los sitios arqueológicos, se recomienda que en caso de suceder hallazgos arqueológicos y/o culturales se le notifique inmediatamente a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC).

Esta es una medida de mitigación avalada por la Ley N° 175 del 3 de noviembre de 2020 que modifica parcialmente la Ley 14 del 5 de mayo de 1982 y la ley 58 del 2003. Cabe agregar, que en virtud de la Resolución N° 067-08 DNPH del 10 de Julio del 2008: Según los Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto

al Ministerio de Ambiente como a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC), dado esto el consultor arqueológico tiene la responsabilidad de entregar dicho informe a esta última instancia estatal mencionada (DNPC).

#### BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Biese, Leo 1964	“The Prehistoric of Panama Viejo”. <b>Smithsonian Institute Bureau of American Ethnology. Bulletin:</b> 191.
Bray Warwick 1985	“Across the Darien Gap: a Colombian View of Isthmian Archaeology”. <b>Archaeology of Lower Central America</b> Frederick Lange W y Doris Stone. New Mexico.
Casimir de Brizuela, G. 2004	<b>El Territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI.</b> Universidad de Panamá. Instituto de Estudios Nacionales (IDEN). Universidad Veracruzana.
Castillero Alfredo, et Cooke 2004	<b>Historia General de Panamá. Centenario de la República de Panamá.</b>
Cooke Richard 1973	“Informe sobre excavaciones en el Sitio CHO 3. Río Bayano”. <b>Actas del IV Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá.</b> Universidad de Panamá.
Cooke Richard 1997	“Coetaneidad de metalurgia, artesanías de concha y cerámica pintada en Cerro Juan Díaz, Gran Coclé,

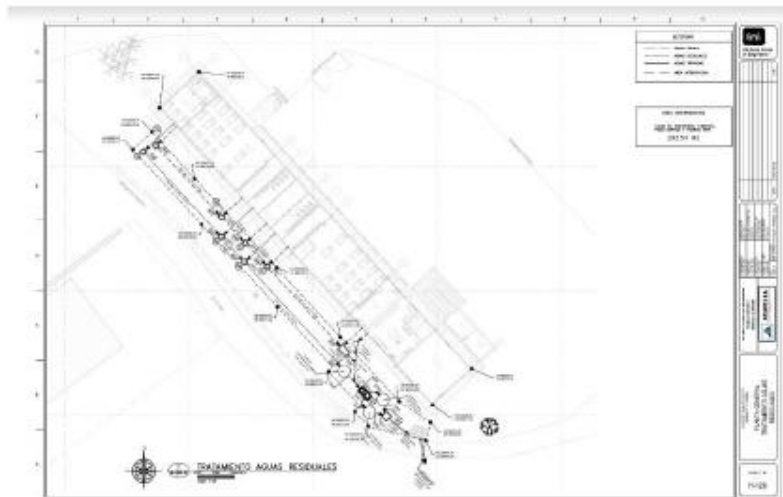
	Panamá”. Boletín Museo del Oro. N° 42. Enero-junio 1997. Bogotá, Colombia.
Cooke R., Carlos F. et al. 2005	<b>Museo Antropológico Reina Torres de Araúz</b> (Selección de piezas de la colección arqueológica) Instituto Nacional de Cultura. Ministerio de Economía y Finanzas. Embajada de España en Panamá. Fondo MixtoHispano-Panameño de Cooperación. Impreso en Bogotá, Colombia Impreso en Bogotá.
Dolmatoff Reichel 1962	“Notas etnográficas sobre los indios del Chocó”. <b>Revista Colombiana de Antropología</b> . Vol. IX. Bogotá Colombia.
Drolet. R. Slopes 1980	<b>Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama</b> . Tesis Doctoral. University of Illinois.
Fitzgerald Carlos 2005	Informe Arqueológico Preliminar de Residencial La Mitra. Realizado para Estudio de Impacto Ambiental ANAM
Howe James 1977	“Algunos problemas no resueltos de la etnohistoria del Este de Panamá”. <b>Revista Panameña de Antropología</b> . Año 2. N°2, dic. 1977.
Martin Rincón J. 2002	“Excavaciones arqueológicas en el Parque Morelos (Panamá La Vieja)”. <b>Arqueología de Panamá la Vieja. Avances de investigación de agosto 2002</b> . Patronato Panamá Viejo.

Mora Adrián 2009	Estudio Preliminar Etnohistórico de las Sociedades Indígena del Este de Panamá durante el Periodo de Contacto. (Trabajo de graduación) Universidad de Panamá.
2013	Prospección Intensiva del Proyecto Residencial La Mitra Informe arqueológico presentado a la ANAM y a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico
2011	Urbanización Vacamonte Beach Club E.I.A
Romoli Kathleen 1987	Los de la Lengua Cueva: los grupos indígenas del Istmo Oriental en la época de la Conquista Española. Instituto Colombiano de Antropología e Instituto Colombiano de Cultura, Bogotá.
Rovira Beatriz 2002	“Evaluación de los Recursos Arqueológicos del área afectada por la Carretera Transistmica (alternativa C)”. Informe con datos bibliográficos.
Santos Vecino G. 1989	Las etnias indígenas prehispánicas y de la conquista en la región del Golfo de Urabá.
Sigvald Linné 1929	Darien in the past. The archaeology of Eastern Panama and North Wester Colombia. Goteborg.
Jose Manuel Reverte S/F	Las Ruinas de la Mitra

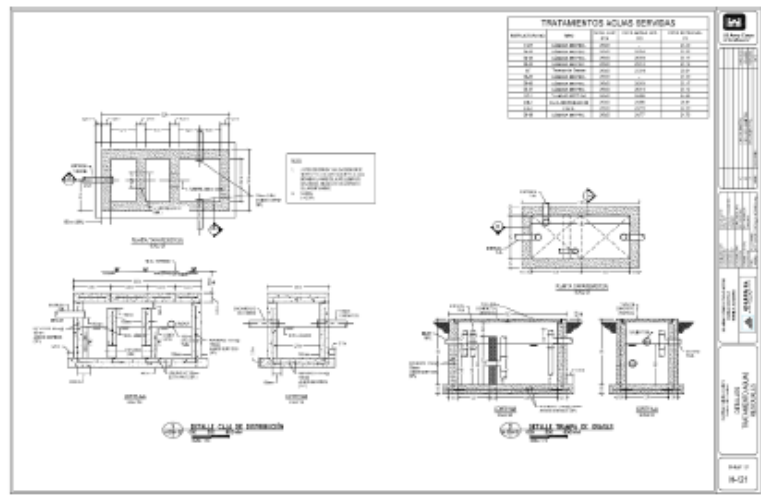
ANEXO



**Vista Satelital N° 1. Proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL CENTRO DE INSTRUCCIÓN MARÍTIMO**



**Plano N° 2. Proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL CENTRO DE INSTRUCCIÓN MARÍTIMO**



**Plano N° 2. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL CENTRO DE INSTRUCCIÓN MARÍTIMO**

#### **14.12. Encuestas de Participación Ciudadana**

**ENCUESTA PÚBLICA**  
**FORMULARIO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro de Instrucción Marítimo del SENAN**

El proyecto consiste en la construcción de la una Planta de Tratamiento de aguas residuales capaz de recolectar y tratar las aguas sanitarias y de servicios del Centro de Instrucción Marítimo del Servicio Nacional Aeronaval, continuación una encuesta para conocer los elementos sociales relevantes de la comunidad referente a la obra a ejecutar:

Fecha: 12/9/24 Nombre: Edgardo Vasquez

Lugar de la encuesta: Rodman

Sexo: Masculino ☒

Femenino ☐

Edad: 18 – 29 ☐

30 – 39 ☒

mayor de 40 ☐

Vive en el área ☐

Trabaja en el área ☒

Visita el área ☐

1. ¿Estaría de acuerdo con los trabajos de la PTAR en su comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina

2. ¿Cree usted que el proyecto afectará los recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua, etc.)?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_

3. ¿Considera que el proyecto beneficiará a la comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina

4. ¿Sabe usted si en el área del proyecto existe algún valor arqueológico?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina

**ENCUESTA PÚBLICA**  
**FORMULARIO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro de Instrucción Marítimo del SENAN**

El proyecto consiste en la construcción de la una Planta de Tratamiento de aguas residuales capaz de recolectar y tratar las aguas sanitarias y de servicios del Centro de Instrucción Marítimo del Servicio Nacional Aeronaval, continuación una encuesta para conocer los elementos sociales relevantes de la comunidad referente a la obra a ejecutar:

Fecha: 12/9/24 Nombre: Adrián Vega

Lugar de la encuesta: Redman

Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐

Edad: 18 – 29 ☐ 30 – 39 ☐ mayor de 40 ☒

Vive en el área ☐ Trabaja en el área ☐ Visita el área ☒

1. ¿Estaría de acuerdo con los trabajos de la PTAR en su comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina

2. ¿Cree usted que el proyecto afectará los recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua, etc.)?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_

3. ¿Considera que el proyecto beneficiará a la comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina

4. ¿Sabe usted si en el área del proyecto existe algún valor arqueológico?  
☐ Sí ☐ No ☒ No sabe ☐ No opina

**ENCUESTA PÚBLICA**  
**FORMULARIO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro de Instrucción Marítimo del SENAN**

El proyecto consiste en la construcción de la una Planta de Tratamiento de aguas residuales capaz de recolectar y tratar las aguas sanitarias y de servicios del Centro de Instrucción Marítimo del Servicio Nacional Aeronaval, continuación una encuesta para conocer los elementos sociales relevantes de la comunidad referente a la obra a ejecutar:

Fecha: 12/9/24 Nombre: Landon Matley

Lugar de la encuesta: Redman

Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐  
Edad: 18 – 29 ☐ 30 – 39 ☐ mayor de 40 ☒  
Vive en el área ☐ Trabaja en el área ☒ Visita el área ☐

1. ¿Estaría de acuerdo con los trabajos de la PTAR en su comunidad?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina
2. ¿Cree usted que el proyecto afectará los recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua, etc.)?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_
3. ¿Considera que el proyecto beneficiará a la comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina
4. ¿Sabe usted si en el área del proyecto existe algún valor arqueológico?  
☐ Sí ☐ No ☒ No sabe ☐ No opina

**ENCUESTA PÚBLICA**  
**FORMULARIO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro de Instrucción Marítimo del SENAN**

El proyecto consiste en la construcción de la una Planta de Tratamiento de aguas residuales capaz de recolectar y tratar las aguas sanitarias y de servicios del Centro de Instrucción Marítimo del Servicio Nacional Aeronaval, continuación una encuesta para conocer los elementos sociales relevantes de la comunidad referente a la obra a ejecutar:

Fecha: 12/9/24 Nombre: Jhon Espitia

Lugar de la encuesta: Redman

Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐  
Edad: 18 – 29 ☐ 30 – 39 ☐ mayor de 40 ☒  
Vive en el área ☐ Trabaja en el área ☒ Visita el área ☐

1. ¿Estaría de acuerdo con los trabajos de la PTAR en su comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina
2. ¿Cree usted que el proyecto afectará los recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua, etc.)?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_
3. ¿Considera que el proyecto beneficiará a la comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina
4. ¿Sabe usted si en el área del proyecto existe algún valor arqueológico?  
☐ Sí ☐ No ☒ No sabe ☐ No opina

**ENCUESTA PÚBLICA**  
**FORMULARIO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro de Instrucción Marítimo del SENAN**

El proyecto consiste en la construcción de la una Planta de Tratamiento de aguas residuales capaz de recolectar y tratar las aguas sanitarias y de servicios del Centro de Instrucción Marítimo del Servicio Nacional Aeronaval, continuación una encuesta para conocer los elementos sociales relevantes de la comunidad referente a la obra a ejecutar:

Fecha: 12/9/24 Nombre: Carlos Carrillo

Lugar de la encuesta: Rodman

Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐  
Edad: 18 – 29 ☐ 30 – 39 ☒ mayor de 40 ☐  
Vive en el área ☐ Trabaja en el área ☒ Visita el área ☐

1. ¿Estaría de acuerdo con los trabajos de la PTAR en su comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina
2. ¿Cree usted que el proyecto afectará los recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua, etc.)?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_
3. ¿Considera que el proyecto beneficiará a la comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina
4. ¿Sabe usted si en el área del proyecto existe algún valor arqueológico?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina

**ENCUESTA PÚBLICA  
FORMULARIO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I  
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro de  
Instrucción Marítimo del SENAN**

El proyecto consiste en la construcción de la una Planta de Tratamiento de aguas residuales capaz de recolectar y tratar las aguas sanitarias y de servicios del Centro de Instrucción Marítimo del Servicio Nacional Aeronaval, continuación una encuesta para conocer los elementos sociales relevantes de la comunidad referente a la obra a ejecutar:

Fecha: 12/9/24 Nombre: Erwin Ayala

Lugar de la encuesta: Redman

Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐  
Edad: 18 – 29 ☐ 30 – 39 ☐ mayor de 40 ☒  
Vive en el área ☒ Trabaja en el área ☒ Visita el área ☐

1. ¿Estaría de acuerdo con los trabajos de la PTAR en su comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina

2. ¿Cree usted que el proyecto afectará los recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua, etc.)?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_

3. ¿Considera que el proyecto beneficiará a la comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina

4. ¿Sabe usted si en el área del proyecto existe algún valor arqueológico?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina

**ENCUESTA PÚBLICA  
FORMULARIO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I  
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro de  
Instrucción Marítimo del SENAN**

El proyecto consiste en la construcción de la una Planta de Tratamiento de aguas residuales capaz de recolectar y tratar las aguas sanitarias y de servicios del Centro de Instrucción Marítimo del Servicio Nacional Aeronaval, continuación una encuesta para conocer los elementos sociales relevantes de la comunidad referente a la obra a ejecutar:

Fecha: 12/9/24 Nombre: Juan Coreya

Lugar de la encuesta: Rodman

Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐  
Edad: 18 – 29 ☒ 30 – 39 ☐ mayor de 40 ☐  
Vive en el área ☐ Trabaja en el área ☒ Visita el área ☐

1. ¿Estaría de acuerdo con los trabajos de la PTAR en su comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina
2. ¿Cree usted que el proyecto afectará los recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua, etc.)?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_
3. ¿Considera que el proyecto beneficiará a la comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina
4. ¿Sabe usted si en el área del proyecto existe algún valor arqueológico?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina

**ENCUESTA PÚBLICA  
FORMULARIO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I  
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro de  
Instrucción Marítimo del SENAN**

El proyecto consiste en la construcción de la una Planta de Tratamiento de aguas residuales capaz de recolectar y tratar las aguas sanitarias y de servicios del Centro de Instrucción Marítimo del Servicio Nacional Aeronaval, continuación una encuesta para conocer los elementos sociales relevantes de la comunidad referente a la obra a ejecutar:

Fecha: 12/19/24 Nombre: Luis Bivas

Lugar de la encuesta: Rodman

Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐

Edad: 18 – 29 ☐ 30 – 39 ☐ mayor de 40 ☒

Vive en el área ☐ Trabaja en el área ☒ Visita el área ☐

1. ¿Estaría de acuerdo con los trabajos de la PTAR en su comunidad?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina

2. ¿Cree usted que el proyecto afectará los recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua, etc.)?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_

3. ¿Considera que el proyecto beneficiará a la comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina

4. ¿Sabe usted si en el área del proyecto existe algún valor arqueológico?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina

**ENCUESTA PÚBLICA**  
**FORMULARIO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro de Instrucción Marítimo del SENAN**

El proyecto consiste en la construcción de la una Planta de Tratamiento de aguas residuales capaz de recolectar y tratar las aguas sanitarias y de servicios del Centro de Instrucción Marítimo del Servicio Nacional Aeronaval, continuación una encuesta para conocer los elementos sociales relevantes de la comunidad referente a la obra a ejecutar:

Fecha: 12/9/24 Nombre: Díscar Mora

Lugar de la encuesta: Rodman

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒  
Edad: 18 – 29 ☐ 30 – 39 ☒ mayor de 40 ☐  
Vive en el área ☐ Trabaja en el área ☒ Visita el área ☐

1. ¿Estaría de acuerdo con los trabajos de la PTAR en su comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina
2. ¿Cree usted que el proyecto afectará los recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua, etc.)?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_
3. ¿Considera que el proyecto beneficiará a la comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina
4. ¿Sabe usted si en el área del proyecto existe algún valor arqueológico?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina

**ENCUESTA PÚBLICA  
FORMULARIO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I  
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro de  
Instrucción Marítimo del SENAN**

El proyecto consiste en la construcción de la una Planta de Tratamiento de aguas residuales capaz de recolectar y tratar las aguas sanitarias y de servicios del Centro de Instrucción Marítimo del Servicio Nacional Aeronaval, continuación una encuesta para conocer los elementos sociales relevantes de la comunidad referente a la obra a ejecutar:

Fecha: 12/9/24 Nombre: Caroline Masriel

Lugar de la encuesta: Rodman

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒  
Edad: 18 – 29 ☐ 30 – 39 ☒ mayor de 40 ☐  
Vive en el área ☐ Trabaja en el área ☒ Visita el área ☐

1. ¿Estaría de acuerdo con los trabajos de la PTAR en su comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina
2. ¿Cree usted que el proyecto afectará los recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua, etc.)?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_
3. ¿Considera que el proyecto beneficiará a la comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina
4. ¿Sabe usted si en el área del proyecto existe algún valor arqueológico?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina

**ENCUESTA PÚBLICA**  
**FORMULARIO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro de Instrucción Marítimo del SENAN**

El proyecto consiste en la construcción de la una Planta de Tratamiento de aguas residuales capaz de recolectar y tratar las aguas sanitarias y de servicios del Centro de Instrucción Marítimo del Servicio Nacional Aeronaval, continuación una encuesta para conocer los elementos sociales relevantes de la comunidad referente a la obra a ejecutar:

Fecha: 12/9/21 Nombre: Jorge Hernandez

Lugar de la encuesta: Rodman

Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐

Edad: 18 – 29 ☒ 30 – 39 ☐ mayor de 40 ☐

Vive en el área ☐ Trabaja en el área ☒ Visita el área ☐

1. ¿Estaría de acuerdo con los trabajos de la PTAR en su comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina

2. ¿Cree usted que el proyecto afectará los recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua, etc.)?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_

3. ¿Considera que el proyecto beneficiará a la comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina

4. ¿Sabe usted si en el área del proyecto existe algún valor arqueológico?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina

**ENCUESTA PÚBLICA**  
**FORMULARIO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro de Instrucción Marítimo del SENAN**

El proyecto consiste en la construcción de la una Planta de Tratamiento de aguas residuales capaz de recolectar y tratar las aguas sanitarias y de servicios del Centro de Instrucción Marítimo del Servicio Nacional Aeronaval, continuación una encuesta para conocer los elementos sociales relevantes de la comunidad referente a la obra a ejecutar:

Fecha: 12/9/24 Nombre: Julian Gonzalez

Lugar de la encuesta: Rodman

Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐

Edad: 18 – 29 ☒ 30 – 39 ☐ mayor de 40 ☐

Vive en el área ☐ Trabaja en el área ☒ Visita el área ☐

1. ¿Estaría de acuerdo con los trabajos de la PTAR en su comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina

2. ¿Cree usted que el proyecto afectará los recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua, etc.)?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_

3. ¿Considera que el proyecto beneficiará a la comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina

4. ¿Sabe usted si en el área del proyecto existe algún valor arqueológico?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina

**ENCUESTA PÚBLICA**  
**FORMULARIO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro de Instrucción Marítimo del SENAN**

El proyecto consiste en la construcción de la una Planta de Tratamiento de aguas residuales capaz de recolectar y tratar las aguas sanitarias y de servicios del Centro de Instrucción Marítimo del Servicio Nacional Aeronaval, continuación una encuesta para conocer los elementos sociales relevantes de la comunidad referente a la obra a ejecutar:

Fecha: 12/9/29 Nombre: José Daniel González

Lugar de la encuesta: Radman

Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐

Edad: 18 – 29 ☒ 30 – 39 ☐ mayor de 40 ☐

Vive en el área ☐ Trabaja en el área ☒ Visita el área ☐

1. ¿Estaría de acuerdo con los trabajos de la PTAR en su comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina

2. ¿Cree usted que el proyecto afectará los recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua, etc.)?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_

3. ¿Considera que el proyecto beneficiará a la comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina

4. ¿Sabe usted si en el área del proyecto existe algún valor arqueológico?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina

**ENCUESTA PÚBLICA**  
**FORMULARIO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro de Instrucción Marítimo del SENAN**

El proyecto consiste en la construcción de la una Planta de Tratamiento de aguas residuales capaz de recolectar y tratar las aguas sanitarias y de servicios del Centro de Instrucción Marítimo del Servicio Nacional Aeronaval, continuación una encuesta para conocer los elementos sociales relevantes de la comunidad referente a la obra a ejecutar:

Fecha: 12/9/29 Nombre: Azael Abrego

Lugar de la encuesta: Rodman

Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐  
Edad: 18 – 29 ☐ 30 – 39 ☒ mayor de 40 ☐  
Vive en el área ☐ Trabaja en el área ☒ Visita el área ☐

1. ¿Estaría de acuerdo con los trabajos de la PTAR en su comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina
2. ¿Cree usted que el proyecto afectará los recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua, etc.)?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_
3. ¿Considera que el proyecto beneficiará a la comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina
4. ¿Sabe usted si en el área del proyecto existe algún valor arqueológico?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina

**ENCUESTA PÚBLICA**  
**FORMULARIO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro de Instrucción Marítimo del SENAN**

El proyecto consiste en la construcción de la una Planta de Tratamiento de aguas residuales capaz de recolectar y tratar las aguas sanitarias y de servicios del Centro de Instrucción Marítimo del Servicio Nacional Aeronaval, continuación una encuesta para conocer los elementos sociales relevantes de la comunidad referente a la obra a ejecutar:

Fecha: 12/9/29 Nombre: Luis Eduardo Barerra

Lugar de la encuesta: Rodman

Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐  
Edad: 18 – 29 ☐ 30 – 39 ☒ mayor de 40 ☐  
Vive en el área ☐ Trabaja en el área ☒ Visita el área ☐

1. ¿Estaría de acuerdo con los trabajos de la PTAR en su comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina
2. ¿Cree usted que el proyecto afectará los recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua, etc.)?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_
3. ¿Considera que el proyecto beneficiará a la comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina
4. ¿Sabe usted si en el área del proyecto existe algún valor arqueológico?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina

**ENCUESTA PÚBLICA  
FORMULARIO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I  
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Centro de  
Instrucción Marítimo del SENAN**

El proyecto consiste en la construcción de la una Planta de Tratamiento de aguas residuales capaz de recolectar y tratar las aguas sanitarias y de servicios del Centro de Instrucción Marítimo del Servicio Nacional Aeronaval, continuación una encuesta para conocer los elementos sociales relevantes de la comunidad referente a la obra a ejecutar:

Fecha: 13/9/24 Nombre: Juana Gonzalez

Lugar de la encuesta: Podman

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒

Edad: 18 – 29 ☒ 30 – 39 ☐ mayor de 40 ☐

Vive en el área ☐ Trabaja en el área ☒ Visita el área ☐

1. ¿Estaría de acuerdo con los trabajos de la PTAR en su comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina

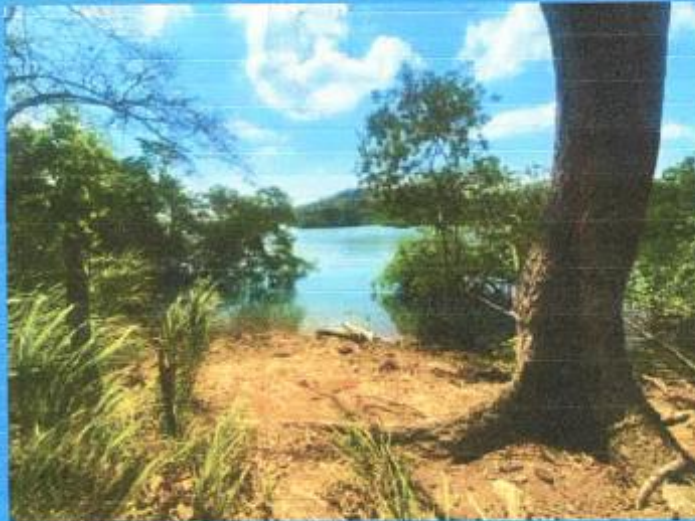
2. ¿Cree usted que el proyecto afectará los recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua, etc.)?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_

3. ¿Considera que el proyecto beneficiará a la comunidad?  
☒ Sí ☐ No ☐ No sabe ☐ No opina

4. ¿Sabe usted si en el área del proyecto existe algún valor arqueológico?  
☐ Sí ☒ No ☐ No sabe ☐ No opina

### **14.13. Informe Estudio Hidrológico**

## CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE DRENAJE NATURAL



**PROMOTOR: SERVICIO NACIONAL AERONAVAL (SENAN)**

Lugar:

BRUJA, CORREG. DE ARRAIJÁN (CAB.)- DISTRITO DE SARRAIJÁN  
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**ELABORADO POR: ING. ALPIDIO FRANCO**

IDONEIDAD #: 5,038-06



**SEPTIEMBRE 2024**

## INTRODUCCIÓN:

La hidrología y climatología de un **Drenaje Natural** hasta su desembocadura en las riberas del Canal de Panamá se encuentra comprendida en este estudio, con el propósito de caracterizar las variables climatológicas e hidrológicas que definen el comportamiento y tendencias que se presentan durante el ciclo hidrológico para el área de la Micro cuenca hasta el sitio de colindancia para el desarrollo de un Proyecto promovido por el SENAN

### Conceptos Generales:

- Área de Drenaje:** Área en  $\text{km}^2$  de la superficie terrestre drenada por un único sistema pluvial.
- Cuenca:** Para este documento se refiere a la cuenca principal o base (#142 ríos entre el Caimito y el Juan Díaz) en la que se ubica el Proyecto y abarca la micro cuenca de estudio)
- Microcuenca de estudio:** Se refiere al área de drenaje delimitada para el Drenaje Natural también se le puede llamar Cuenca de Aportación.
- Proyecto:** Se refiere al Proyecto, a desarrollar por el Promotor. (Ptar en la Base de Infantería Aeronaval)
- Traslado de Caudales:** Metodología comúnmente utilizada en hidrología para estudiar numéricamente los valores de caudales registrados por una estación cercana en un sitio o punto de interés de la misma cuenca o vecinas con características hidrológicas similares.

## 1. UBICACIÓN EXACTA DEL PROYECTO.

### 1.1 MAPA DE LOCALIZACIÓN REGIONAL DEL PROYECTO

La ubicación político-administrativa corresponde al Corregimiento de Arraiján Cab, en el Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, de la República de Panamá.



Figura #1. Mapa de ubicación geo-política del proyecto.

La ubicación del Proyecto se describe así: Para llegar al sitio se deberá ir desde la Ciudad Capital de Panamá, pasando el puente de Las Américas en dirección a Arraiján pasando el Mirador del Puente se recorren unos 900 metros a mano derecha se encuentra la

entrada hacia la Base de Infantería del Senan, se recorren unos 300 metros hasta llegar a las infraestructuras y Ptar para la mencionada Base.



Figura #2. Ubicación: imagen satelital del Proyecto

#### 1.2 MAPA (HOJA TOPOGRÁFICA) A ESCALA 1:50,000



**CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE DRENAJE NATURAL**

PROMOTOR: SERVICIO NACIONAL AERONAUTAL (SENAN)

Figura #3. Mapa de localización del Proyecto (Hoja 1:50,000 de Tommy Guardia).

CUADRO 1. PUNTO DE INTERES E INFLUENCIA EN EL MAPA DE LOCALIZACIÓN 1:50,000

# en el mapa	LUGAR	COORDENADAS (UTM)	ELEVACIÓN (M.S.N.M.)
1	Punto de la Ptar	656545 mE 989080 mN	2

Datum de Localización aproximada: Nad 27 Cz

### 1.3 Descripción General de la Cuenca en la que se ubica el Proyecto:

El lugar donde se ubica el Proyecto objeto de este estudio se encuentra en la cuenca # 142 del río Matasnillo que se encuentra localizada en la vertiente del Pacífico en la provincia de Panamá, es una cuenca intermedia entre los ríos Caimito y Juan Díaz. Sus coordenadas geográficas son 8°50' y 9°05' de latitud norte y 79°30' y 79°40' de longitud oeste

El área de drenaje total de la cuenca entre el Caimito y Juan Díaz es de 383 km<sup>2</sup> hasta la desembocadura al mar y la longitud del río principal es de 6 km. La elevación media de la cuenca es de 67 msnm, y el punto más alto se encuentra al suroeste de la cuenca a una elevación máxima de 507 msnm.

### 1.4 Identificación del proyecto dentro de Áreas protegidas;

La Cuenca # 142 denominada ríos entre el río Caimito y río Juan Díaz NO presenta áreas protegidas: P.N. Soberanía, P. Nat. Metropolitano, M.N. Barro Colorado, P.N. Camino de Cruces, pero la localización del proyecto que ocupa este estudio no se encuentra en ninguna de estas áreas protegidas



Áreas en verde: Áreas protegidas

## 2. DEFINICIÓN DEL RÍO PRINCIPAL

El cauce principal de la cuenca # 142 denominada rios entre el río Caimito y el río Juan Díaz tiene como río o cauce principal el río Matasnillo y tiene una longitud aproximada de 6 km.

La fuente hídrica en estudio denominada Drenaje Natural desemboca directamente en las Riberas del Canal de Panamá y puede tener una longitud aproximada de 1250 metros.

### 2.1 Área de drenaje:

**Micro Cuenca del Proyecto:** Se define como la delimitación fisiográfica del área de drenaje tomando en cuenta el cauce principal y sus afluentes.

El área de drenaje del Drenaje Natural hasta la colindancia con el proyecto es de 0.53 Km<sup>2</sup> (Micro Cuenca del Proyecto)

Mapa de área de drenaje de la Micro Cuenca: Drenaje Natural hasta la colindancia con el Proyecto



Figura #4. Mapa con el área de drenaje de la sub cuenca del proyecto.

## 3. CAUDALES (de Referencia)

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

### 3.1 Recopilación, verificación y validez de la información (metodología utilizada)

Según las bases técnicas y en el caso de este estudio se verificó la calidad de la estadística disponible efectuando su homogenización, relleno y extensión, utilizando los métodos hidrológicos convencionales para un período mínimo de 15 años consecutivos con una antigüedad de la estadística recopilada que no supera los últimos 20 años. A las series con datos faltantes se les denomina series originales, ya que no han sido rellenas ni alteradas desde su generación por parte del personal encargado del manejo de las estaciones hidrométricas.

Para el análisis de caudales se utilizaron una serie homologada de 9 años a partir del año 1956 hasta el año 1974 (información disponible), certificada por ETESA. (IMPHA)

Para el caso del presente estudio, la información recopilada para generar los resultados objeto del análisis hidrológico, incluye:

#### Datos de Caudales Promedios Mensuales de Estación Matasnillo, Calle 50 (142-01-01)

Se encontraba aproximadamente 20 metros aguas abajo del puente de la Calle 50 y a 30 metros de la intersección de ésta con la vía Brasil.

La estación estaba equipada con un limnigrafo tipo Stevens A-35. Fue suspendida en marzo de 1977.

### 3.2 Variación Mensual de los Caudales en la micro cuenca de estudio. (metodología utilizada).

La variación mensual de los caudales en el sitio del Proyecto se aprecia en las dos épocas marcadas del año hidrológico para la República de Panamá, observándose que para la época seca los menores caudales se dan en el mes de abril y que para la época lluviosa el mes de octubre registra el máximo de los caudales promedios, en esta época se tiene un caudal promedio multianual de 24.7 L/s con el mayor pico en el mes de octubre con un valor de 42.5 L/s y el menor valor en el mes de abril en el cual se inicia la recarga hídrica de los acuíferos.

El caudal promedio multianual en el sitio de colindancia e influencia con el Proyecto para el período de 9 años analizados corresponde a 19.2 Litros/segundo (L/s).

En la determinación de los caudales promedios anuales hasta el sitio del Proyecto, se utilizó el método de la Transposición o traslado de caudales, el cual considera los caudales medios registrados en una Cuenca Base con características de vegetación y forma similares. Como cuenca base se utilizó la Estación Matasnillo, Calle 50 con un área

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE DRENAJE NATURAL | PROMOTOR: SERVICIO NACIONAL AERONAUTAL (SENAN)

de drenaje: 7.8 km<sup>2</sup> y el área de drenaje de la micro cuenca de estudio hasta el sitio del Proyecto con un área de drenaje de 0.53 km<sup>2</sup>

$$\text{Factor de área} = \frac{\text{Área Subcuenca de estudio} * \text{Ppt Subcuenca (en estudio)}}{\text{Área Cuenca Base} * \text{Ppt Cuenca (base)}}$$

**Cuadro 2.** Caudales Promedios en m<sup>3</sup>/s trasladados hasta el sitio del proyecto en el Drenaje Natural. Período: 1968 - 1976

Año	Caudales trasladados al área en estudio												Promedios		
	Época Lluviosa						Época Seca						Prom.	Prom.	Prom.
	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Anual	E.Lluv	E.Seca
1968					8.6	32.3	15.1	7.6	4.1	5.7	2.5	2.9	9.6	15.4	3.8
1969	22.7	20.2	17.3	41.3	23.3	29.5	35.2	11.3	17.1	3.7	3.3	8.5	19.5	25.1	8.1
1970	16.0	14.7	8.2	15.0	17.5	48.5	28.7	38.3	23.7	7.3	4.2	3.7	18.0	22.3	9.7
1971	23.1	15.5	24.5	26.5	31.3	30.0	38.9	3.3	19.5	4.4	2.9	29.9	20.8	24.1	14.2
1972	10.3	59.2	5.7	23.5	32.4	33.5	36.1	17.2	13.4	8.3	9.2	12.7	21.3	28.3	10.9
1973	21.7	38.4	38.4	7.8	17.8	74.6	52.4	17.0	7.0	2.4	3.1	3.0	23.6	33.5	3.9
1974	21.3	18.9	21.1	22.7	22.1	27.1	24.5	10.2	8.3	5.4	2.7	3.0	15.4	21.3	4.3
1975	12.7	12.8	25.5	33.1	16.3	53.5	41.0	39.9	4.5	3.9	5.5	38.5	24.0	29.4	12.1
1976	33.5	25.9	9.0	20.0	19.3	53.0	11.8	9.2	0.5				19.3	21.8	0.5
Prom.	20.2	25.0	17.3	23.7	20.7	42.5	31.5	16.9	10.7	5.2	4.2	12.8	19.1	24.4	7.6
Multianual															
Prom.	20.2	25.0	17.3	23.7	20.7	42.5	31.5	16.9	10.7	5.2	4.2	12.8	19.2	24.7	8.2
Max	33.5	59.2	38.4	41.3	32.4	74.6	52.4	39.9	23.7	8.3	9.2	38.5	74.6	74.6	8.3
Mín	10.3	12.8	9.0	7.8	6.6	27.1	11.8	3.3	0.5	2.4	2.5	2.9	6.6	9.0	0.5
Desv	7.2	14.0	12.7	10.4	7.9	16.0	12.9	12.8	8.0	1.9	2.3	13.9	4.8	3.9	6.6

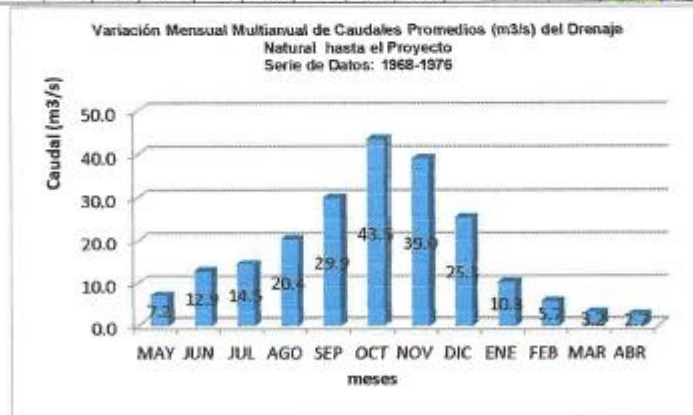


Figura 45. Gráfico de variación mensual de los caudales promedios en el sitio del proyecto (Drenaje Natural)

En el Cuadro 2 se puede observar el resultado completo de los valores teóricos correspondientes al traslado de caudales utilizando la metodología con factores de ajustes de área y precipitación utilizando datos confiables certificados por Etesa. (IMPHA)

El promedio multianual de caudales promedios para 9 años de registros corresponde a 19 L/s, con una marcada distinción de las dos estaciones características del año hidrológico en la república de Panamá: época seca (enero a abril) y época lluviosa (mayo a diciembre)

### 3.3 Curva de duración de caudales aprovechables por el proyecto.

Por medio de esta curva se selecciona el caudal adecuado para el diseño de una central hidroeléctrica, es una presentación gráfica en la que se ubican en la ordenada los caudales medios de mayor a menor y en las abscisas se ubican los porcentajes de ocurrencia; se gráfica sobre este plano el caudal contra su probabilidad de ocurrencia. El mayor Caudal registrado tiene la menor probabilidad de ocurrencia y el mínimo registrado la mayor probabilidad de ocurrencia

#### Año Hidrológico completo (Enero a Diciembre)

La curva de duración de caudales medios para el año hidrológico completo de enero a diciembre para **Drenaje Natural** hasta el sitio de la obra en cauce corresponde a los valores totales mensuales para la serie de los años 1956 a 1974, observándose en la Figura #6 que los caudales más probables de entre un 75 y 90% de probabilidad corresponde a caudales medios por el orden de los 6.7 y 3.3 L/s respectivamente

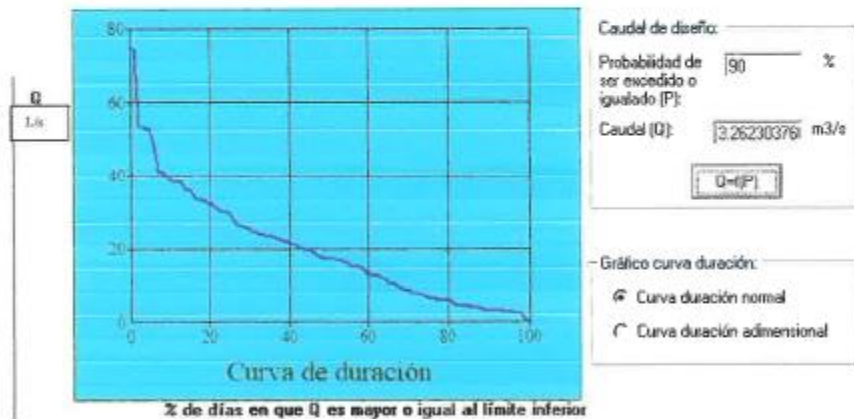


Figura #6. Curva de duración para año hidrológico (ene-dic) en el Proyecto (Drenaje Natural)

### Época Seca (Enero a Abril)

En la curva de duración (Figura #7) de caudales medios para época seca que va de enero a abril para **el Drenaje Natural** hasta el sitio de obra en cauce se puede observar que los caudales más probables de entre un 75 y 90% de probabilidad corresponde a caudales medios por el orden de los 3.1 y 2.7 L/s respectivamente.

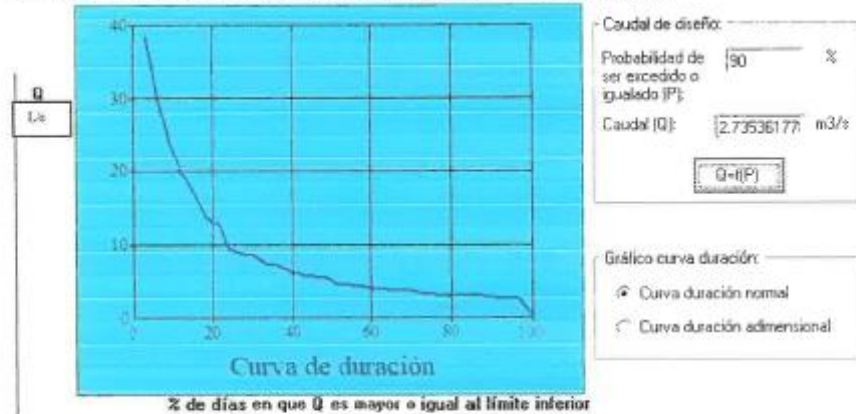


Figura #7. Curva de duración para época seca (ene-abr) en el Proyecto (Drenaje Natural)

### Época Lluviosa (Mayo a Diciembre)

En la curva de duración (Figura #8) de caudales medios para época lluviosa que va de mayo a diciembre para **el Drenaje Natural** hasta el sitio de la obra en cauce se puede observar que los caudales más probables de entre un 75 y 90% de probabilidad corresponde a caudales medios por el orden de los 15.5 y 8.9 L/s respectivamente.

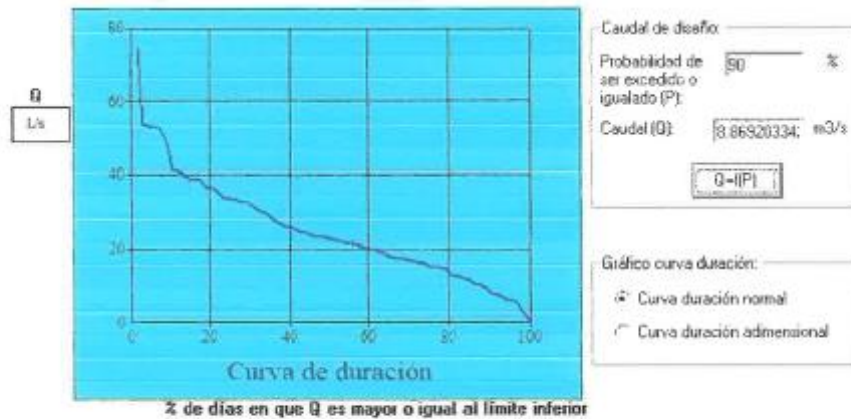


Figura #8. Curva de duración para época lluviosa (may-dic) en el Proyecto (Drenaje Natural)

### 3.4 Análisis de Frecuencia.

El diseño y la planificación de obras hidráulicas están siempre relacionados con eventos hidrológicos futuros. El análisis de frecuencia de información hidrológica relaciona los eventos extremos con su frecuencia de ocurrencia mediante el uso de distribuciones de probabilidad.

Para el análisis de Frecuencia de Caudales en el Proyecto se dividió el año hidrológico en sus marcadas estaciones características: época seca y época lluviosa.

#### Época Seca:

En el Cuadro 3 se presentan las probabilidades de ocurrencia de caudales promedios para la época seca producto del análisis de frecuencia, mediante el cual se compararon dos métodos comúnmente utilizados, como lo son: la Distribución Normal y Gumbel;

Se tiene que para una probabilidad de excedencia del 90% de ocurrencia segura de que ocurra un evento cada 1.1 año; los valores de los caudales promedios para este periodo de retorno es de 0.5 L/s para el Drenaje Natural en época seca

**Cuadro 3.** Períodos de Recurrencia con Probabilidades, para los Caudales Promedios de época seca (ene-abr) en el Proyecto.

Probabilidad de Ocurrencia (%)	Periodo de Retorno en años	Distribución Normal Q = L/s	Gumbel Q = L/s
0.50	200	30.35	39.80
1.0	100	28.21	35.15
2.0	50	25.87	30.49
4.0	25	23.28	25.79
10.0	10	19.25	19.45
20.0	5	15.48	14.43
25.0	4	14.05	12.74
33.3	3	11.98	10.44
50.0	2	8.27	6.86
66.7	1.5	4.58	3.78
75.0	1.33	2.44	2.19
80.0	1.30	1.96	1.85
90.0	1.1	0.52	0.48

#### Época Lluviosa:

En el Cuadro 4 se presentan las probabilidades de ocurrencia de caudales promedios para la época lluviosa producto del análisis de frecuencia, mediante el cual se compararon tres métodos comúnmente utilizados, como lo son: la Distribución Normal y Gumbel;

Se tiene que para una probabilidad de excedencia del 90% de ocurrencia segura de que ocurra un evento cada 1.1 año; los valores de los caudales promedios para este período de retorno es de 7.5 L/s para el Drenaje Natural en época lluviosa

**Cuadro 4.** Periodos de Recurrencia con Probabilidades, para los Caudales Promedios de época lluviosa (may-dic) en el Proyecto

Probabilidad de Ocurrencia (%)	Periodo de Retorno en años	Distribución Normal Q = L/s	Gumbel Q = L/s
0.50	200	61.32	76.91
1.0	100	57.80	69.24
2.0	50	53.94	61.55
4.0	25	49.66	53.80
10.0	10	43.03	43.35
20.0	5	36.60	35.08
25.0	4	34.44	32.28
33.3	3	30.99	28.50
50.0	2	24.91	22.59
66.7	1.5	18.83	17.51
75.0	1.33	15.30	14.53
80.0	1.30	14.51	14.33
90.0	1.1	8.04	8.91

### 3.5 Análisis Regional de Crecidas Máximas

Metodología que permite estimar la frecuencia de crecidas máximas que pueden ocurrir en un sitio determinado de un río. Su uso es adecuado especialmente para aquellas cuencas no controladas, ya que sólo se requiere conocer el área de drenaje de la cuenca hasta el sitio en estudio (punto de control) y su ubicación en el país (región o zona hidrológicamente homogéneas). Este análisis se basó fundamentalmente en la información de 58 estaciones limnigráficas o de registro continuo de nivel, de las cuales 49 eran operadas por el entonces IRHE y 6 por la ACP.

**Caudal Máximo Promedio. (Según zona hidrológica)**

$$Q_{máx} = K \cdot A^{0.59}$$

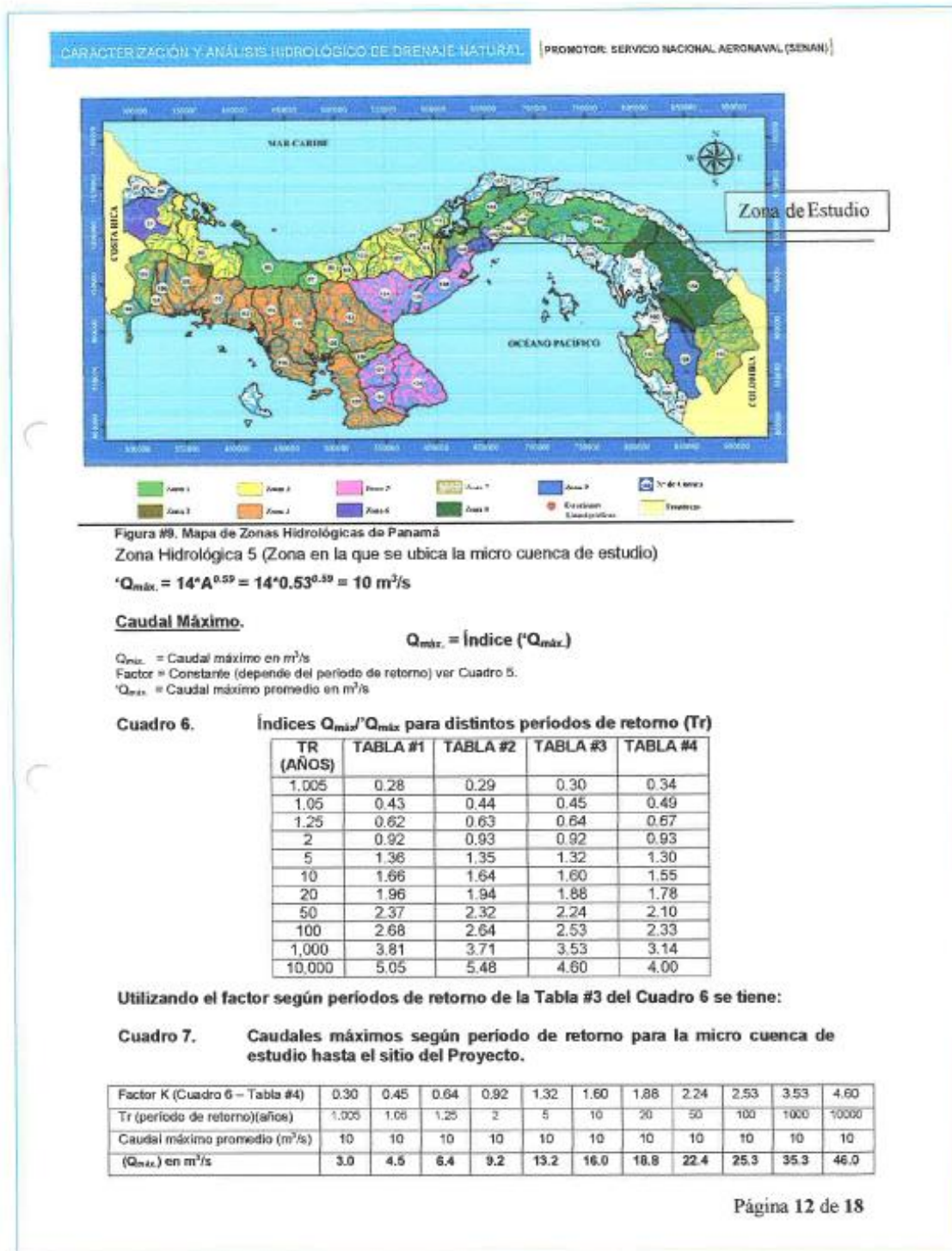
$Q_{máx}$  = Caudal máximo promedio en m<sup>3</sup>/s.

K = Constante (depende de la región o zona)

A = Área de drenaje de la cuenca en Km<sup>2</sup> (0.53)

**Cuadro 5.** Ecuaciones para determinar crecidas máximas según zonas hidrológicamente homogéneas

ZONA (VER MAPA)	ECUACIÓN	TABLA A USAR PARA FACTOR SEGÚN Tr
1	$Q_{máx} = 34 \cdot A^{0.59}$	Tabla #1
2	$Q_{máx} = 34 \cdot A^{0.59}$	Tabla #3
3	$Q_{máx} = 25 \cdot A^{0.59}$	Tabla #1
4	$Q_{máx} = 25 \cdot A^{0.59}$	Tabla #4
5	$Q_{máx} = 14 \cdot A^{0.59}$	Tabla #3
6	$Q_{máx} = 14 \cdot A^{0.59}$	Tabla #1
7	$Q_{máx} = 9 \cdot A^{0.59}$	Tabla #3
8	$Q_{máx} = 4.5 \cdot A^{0.59}$	Tabla #3
9	$Q_{máx} = 25 \cdot A^{0.59}$	Tabla #3



## 4 ANÁLISIS CLIMÁTICO

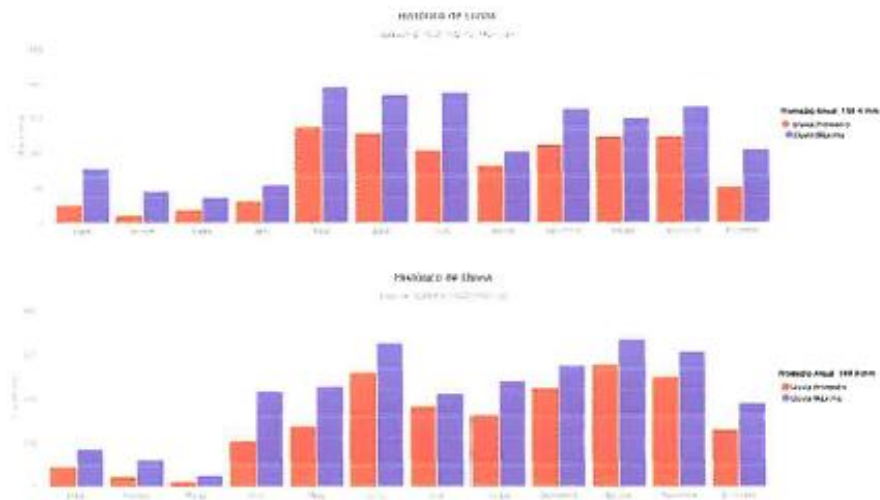
### Definición del régimen de lluvias

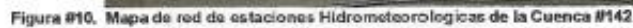
La cuenca registra una precipitación media anual de 2122 mm. Las lluvias disminuyen gradualmente desde la parte media de la cuenca con 2500 mm hacia el litoral con precipitaciones de 1500 mm/año. El 86% de la lluvia ocurre entre los meses de mayo a noviembre y el 14% restante se registra entre los meses diciembre a abril.

### 4.1 Media Aritmética de las precipitaciones en la Micro Cuenca del Proyecto

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Prom.	Total
Diablo Heights 142-018	52.2	22.1	35.9	62.7	275.4	257.9	208.9	164.5	224.7	247.3	246.3	103.1	158.4	1301
Altbrook Field 142-002	44.7	22.6	10.5	103.0	136.5	258.8	182.8	161.8	223.4	276.3	249.8	128.6	149.0	1799
PROMEDIO	48.5	22.4	23.2	82.9	206.0	258.4	195.9	163.2	224.1	261.8	248.1	115.9	154.1	1849

### ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS DE REFERENCIA:





#	Nombre	Provincia	Elevación (m)	Latitud	Longitud	Fecha Inicio	Fecha Final	Operado por
142-018	Diablo Heights	Panamá	5	8°57'56"	79°34'24"	1/6/83	activa	IMPHA
142-002	Altrock Field	Panamá	12	8°58'00"	79°34'00"	1/6/87	30/04/03	IMPHA

## 270

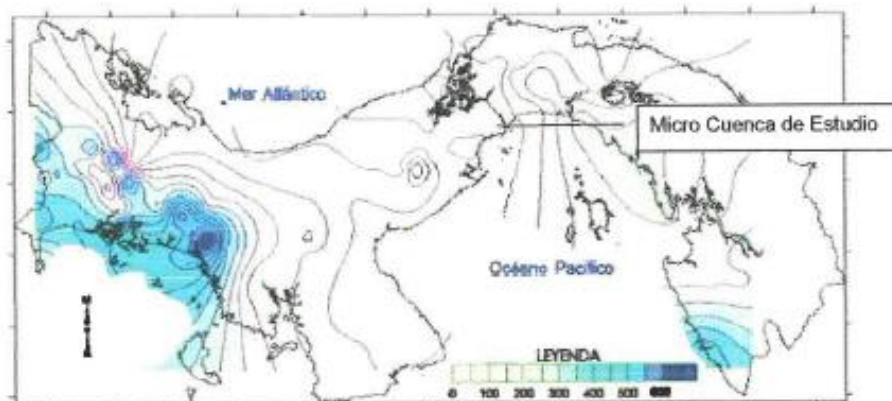


Figura #11. Mapa de isoyetas para la Micro Cuenca de estudio con influencia en el proyecto.

## 5. BALANCE HÍDRICO SUPERFICIAL (de la Micro cuenca de estudio)

### 5.1 Estimación de la Temperatura:

El cálculo de la temperatura se hace en base a la ecuación altotérmica, la cual en base a ecuaciones estimadas por mes utiliza la elevación en el sitio de estudio

#### TEMPERATURAS EN EL SITIO DE ESTUDIO

Elevación Promedio: 2 m.s.n.m.

Meses	Temp. Media °C	T.Máx Prom °C	T.Min. Prom °C
ENERO	26.46	31.28	21.65
FEBRERO	26.96	32.01	21.91
MARZO	27.51	32.51	22.43
ABRIL	27.66	32.43	22.97
MAYO	27.25	31.36	23.10
JUNIO	26.77	30.58	22.90
JULIO	26.81	30.62	22.74
AGOSTO	26.85	30.86	23.68
SEPTIEMBRE	26.64	30.43	22.41
OCTUBRE	26.54	30.26	22.37
NOVIEMBRE	26.52	30.20	22.35
DICIEMBRE	26.60	30.78	22.07
Promedio	26.89	31.09	22.55

\* En base a las ecuaciones altotérmicas.

### 5.2 Estimación de la Evapotranspiración Potencial (ETP) y Evapotranspiración Real (ETR)

En el sistema de Zonas de Vida la Evapotranspiración Potencial es una función de la Bio-temperatura ( $T_{bio}$ ) y una constante (58.93) definida en el sistema, de acuerdo a la relación siguiente:  $ETP = 58.93 \cdot T_{bio}$

**CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE DRENAJE NATURAL**

[PROMOTOR: SERVICIO NACIONAL AERONAVAL (SENAN)]

Por lo tanto se hace necesario definir la bio-temperatura así como una manera práctica para estimarla. Por consiguiente el concepto de bio-temperatura en el sistema de Zonas de Vida se refiere al rango de temperaturas en las que el ecosistema está efectivamente fotosintetizando.

El mismo sistema de zonas de vida propone los valores de cero y treinta grados para ese rango. La lógica de estos valores es que a temperaturas por debajo de cero la actividad fotosintética está paralizada y para valores por encima de treinta la eficiencia neta de la fotosíntesis es negativa. Esto último es especialmente cierto para las especies con un sistema de fijación de carbono C3, el cual incluye a la mayoría de las especies forestales en el trópico húmedo.

Para el cálculo de la bio-temperatura los valores por encima o por debajo del rango tienen valores de cero. Por lo tanto para estimar la bio-temperatura se requiere información detallada (horaria) de la localidad o localidades de interés. Dicha información no está normalmente disponible y para poder aproximarla el mismo sistema de Zonas de Vida propone una ecuación empírica que estima una corrección para la temperatura media, mensual o anual, basada en la latitud a la que está ubicada la localidad de interés. Dicha relación se incluye a continuación:

$$T_{bio} = T - (3 * \text{Latitud} / 100) * (T - 24)^2$$

Dónde T es la temperatura en grados centígrados y la latitud se expresa en formato decimal. La relación debe aplicarse solamente a temperaturas mayores de 24 grados centígrados.

$$\begin{aligned} T_{bio} &= T - (3 * \text{Latitud} / 100) * (T - 24)^2 \\ T_{bio} &= 26.89 - (3 * 8.94 / 100) * (26.89 - 24)^2 \\ T_{bio} &= 24.65 \end{aligned}$$

**Estimación de la Evapotranspiración real anual media.**

En la estimación de la **evapotranspiración potencial** anual media para la sub cuenca de estudio, se obtuvo a partir de la siguiente fórmula propuesta por Holdridge:

$$ETP = 58.93 * T^{bio}$$

Donde,

$T^{bio}$  = Biotemperatura anual media en °C. (Entre 0 y 30)

Para el cálculo de la relación de la evapotranspiración potencial (RE) se utilizó la siguiente expresión:

$$RE = ETP / Ppt$$

Donde,

RE = Relación de Evapotranspiración potencial (mm)

ETP = Evapotranspiración potencial anual media (mm)

Ppt = Precipitación Anual media, (mm)

El valor de RE entra al nomograma para el cálculo del movimiento de agua en las asociaciones climáticas y se obtiene el factor F que es la relación entre la ETR y la ETP. Del nomograma de Holdridge (ICE, Costa Rica) se obtienen las siguientes expresiones analíticas para el factor F.

$$F = ETR / ETP$$

$$F = 7.4617 (RE)^3 - 10.46 (RE)^2 + 4.63 (RE) + 0.273; \text{ para } RE = (0.026 \leq RE \leq 0.45)$$

Finalmente se obtiene la ETR, de la siguiente expresión:

$$ETR = F * ETP$$

Donde,

F = Factor de relación ETP y ETR

ETP = Evapotranspiración potencial anual media (mm)

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE DRENAJE NATURAL

PROMOTOR: SERVICIO NACIONAL AERONAUTAL (SENAN)

ETR = Evapotranspiración real anual media (mm)

**Cuadro 8.** Estimación de la Evapotranspiración Real anual media en la Micro cuenca de estudio.

Variable	Micro Cuenca de estudio
Climática	T = 26.89 °C
T bio	24.65
Ppt	1850 mm
ETP	1453 mm
RE	0.78
F	0.78
ETR	1133 mm

Llamamos escorrentía a la lámina de agua que circula en una cuenca de drenaje, es decir la altura en milímetros de agua de lluvia escurrida y extendida uniformemente. Normalmente se considera como la precipitación menos la evapotranspiración real. Para el cálculo del balance hídrico medio de la Micro Cuenca de Estudio (hasta el Proyecto), se utilizó la siguiente ecuación simplificada:

$$Q = P - ETR$$

Donde,

Q = Escorrentía anual media (mm/año)

P = Precipitación Anual promedio (mm/año)

ETR = Evapotranspiración real media (mm/año)

$$Q = 1850 \text{ mm/año} - 1133 \text{ mm/año}$$

$$Q = 717 \text{ mm/año}$$

**Q promedio Multianual: 19 L/s = 1131 mm** para un área de 0.53 km<sup>2</sup> (micro cuenca de estudio)

**Coefficiente de escorrentía de la micro cuenca de estudio: 19**

**Rendimiento: 36 L/s/Km<sup>2</sup>**

## CONCLUSIONES

El drenaje Natural mide aproximadamente 1200 metros, desde su nacimiento hasta su colindancia con el proyecto, mantiene un caudal promedio multianual teórico en ese punto de 19 L /seg, teniendo un promedio 25 L/seg en época lluviosa y 8 L/seg en época seca.

El drenaje natural hasta el sitio del proyecto es una fuente hídrica de orden 5 que desemboca o drena directamente a las riberas del Canal de Panamá.

La micro del drenaje natural hasta el sitio de estudio presenta una precipitación promedio multianual de 1850 mm/año, con un escurrimiento entre los 1700 y 2700 mm/año en promedio.

Para un periodo de retorno de 50 años el Drenaje Natural mantendría un caudal teórico máximo de 22 m<sup>3</sup>/s.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CHOW. V. 1994. Hidrología Aplicada. Mac Graw-Hill. Bogota, Colombia. 584 Págs.

ETESA. 2012. Datos de Caudales promedios de la estación Caimito, El Chorro. Serie: 1956-1974

PANAMÁ. 1998-1999. Estadística Panameña. Situación Física Meteorológica. Sección 121, Clima. 57 p.

US ARMY. 2012. Hydrologic Engineering Center. HEC-RAS. River Analysis System. 600p

VILLÓN, MÁXIMO. Software de Hidrología: Hidroesta. Cartago – Costa Rica

#### **14.14. Informe Monitoreo de Calidad de Aire**



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional  
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3  
Teléfono: 323-7520  
administracion@envirolabonline.com  
www.envirolabonline.com

## Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental (8 Horas)

### SERVICIO NACIONAL AERONAVAL DE PANAMÁ (SENAN)

#### "Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para Centro de Instrucción Marítimo"

FECHA DE LA MEDICIÓN: 12 de septiembre de 2024  
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental  
CLASIFICACIÓN: Seguimiento  
NÚMERO DE INFORME: 2024-002-B035  
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-B035-002v1  
REDACTADO POR: Ing. María Eugenia Puga  
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza





Contenido	Páginas
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de la medición	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de la medición	6
ANEXO 2: Certificado de calibración	7
ANEXO 3: Fotografía de las mediciones	8

Sección 1: Datos generales de la empresa			
Nombre	Servicio Nacional Aeronaval De Panamá (SENAN)		
Actividad principal	Seguridad pública		
Ubicación	Howard		
País	Panamá		
Contraparte técnica	Lic. Yenviee Puga		
Sección 2: Método de medición			
Norma aplicable	Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA), 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma.		
Método	Medición con instrumento de lectura directa.		
Horario de la medición	8 horas para SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> y PM-10 (ver sección de resultados)		
Instrumentos utilizados	EPAS, número de serie 919228.		
Resolución del instrumento	NO <sub>2</sub> = 0,1 ppb (0,2 µg /m <sup>3</sup> ) SO <sub>2</sub> = <0,2 ppb (0,5 µg /m <sup>3</sup> ) PM-10= ±3 µg /m <sup>3</sup>		
Rango de medición	NO <sub>2</sub> = 0 – 5 000 ppb (0 – 9 409 µg/m <sup>3</sup> ) SO <sub>2</sub> = 0 – 5 000 ppb (0 – 13 102,2 µg/m <sup>3</sup> ) PM-10= 0,1 – 20 000 µg/m <sup>3</sup>		
Vigencia de calibración	Ver anexo 2		
Límites máximos	Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), µg/m <sup>3</sup>	24 horas- 25	Anual- 10
	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ), µg/m <sup>3</sup>	24 horas- 40	10 minutos- 500
	Material Particulado (PM-10), µg/m <sup>3</sup>	24 horas - 75	Anual – 30
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos		

**Sección 3: Resultado de la medición**

Punto 1: Base de infantería, aeronaval - SENAN	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	656503 m E 989111 m N
--	---	--------------------------

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	26,4	83,0
Observaciones:	Durante el monitoreo se realizaron trabajos manuales con sierras, martillos y compactadores. No hubo movimiento de equipo pesado del proyecto.	

Horario de monitoreo (8 horas)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 8 horas		
Hora de inicio:	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM-10 (µg/m <sup>3</sup> )
10:30 a. m. - 11:30 a. m.	233,4	607,7	27,8
11:30 a. m. - 12:30 p. m.	118,5	606,6	78,7
12:30 p. m. - 1:30 p. m.	113,5	469,4	13,3
1:30 p. m. - 2:30 p. m.	310,0	269,2	8,1
2:30 p. m. - 3:30 p. m.	114,0	5,2	2,0
3:30 p. m. - 4:30 p. m.	3,8	5,2	2,0
4:30 p. m. - 5:30 p. m.	3,8	5,2	3,9
5:30 p. m. - 6:30 p. m.	3,8	5,2	2,0
Promedio	112,6	246,7	17,2

**Sección 4: Conclusiones**

1. Se realizó monitoreo de calidad de aire para identificar los niveles existentes en un área.
2. Los parámetros monitoreados son: Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), y Material Particulado (PM-10).
3. Los resultados obtenidos para dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), se encuentran por encima del promedio en 24 horas de los límites establecidos en la Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 10 minutos, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
4. Los resultados obtenidos para dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), se encuentran encima del promedio anual de los límites establecidos en la Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por encima del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
5. Los resultados obtenidos para el material particulado (PM-10), se encuentran por debajo del promedio anual, de los límites establecidos en la Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).

**Sección 5: Equipo técnico**

Nombre	Cargo	Identificación
Gerardo Aguilera	Técnico de Campo	8-517-1172

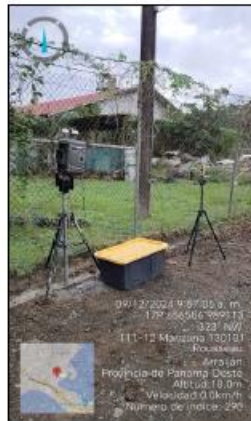
## ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de la medición

12 de septiembre de 2024			
Punto 1: Base de infantería, aeronaval - SENAN			
Horario		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Hora de inicio: 10:30 a.m.			
10:30 a. m.	- 11:30 a. m.	28,3	71,5
11:30 a. m.	- 12:30 p. m.	29,0	87,8
12:30 p. m.	- 1:30 p. m.	28,1	89,8
1:30 p. m.	- 2:30 p. m.	26,1	>95,0
2:30 p. m.	- 3:30 p. m.	24,5	>95,0
3:30 p. m.	- 4:30 p. m.	24,8	>95,0
4:30 p. m.	- 5:30 p. m.	24,8	>95,0
5:30 p. m.	- 6:30 p. m.	25,4	>95,0

## ANEXO 2: Certificado de calibración

Certificate of Calibration			
Certificate Number: EDCQP200-4.11.5			
Environmental Devices Corporation certifies the Haz-Scanner model EPAS is calibrated to published specifications and NIST traceable.			
Calibration Dust Specifications are NIST traceable using Coulter Multisizer II c. ISO12103 -1 A2 Fire Test Dust and is designed to agree with EPA Class I and Class III FRM and FEM particulate samplers and monitors and EN 12341 and EN 14907 standards.			
Gas sensors are Calibrated against NIST/EPA traceable Calibration Gas using NIST primary Flow Standard: LFE774300 to ISO 17025 and EPA Instrumental Test Methods as defined by 40 CFR Part 60.			
Quality system standard to meet the requirements of ANSI/ASQC standard Q9000.1994 (ISO 9001), MIL-STD 45662A, and customer's specification if required.			
Temperature = 22°C Relative Humidity = 30% Atmospheric Pressure = 760 mmHg Measurement Uncertainty Estimated @ 95% Confidence Level (k=2) using ISO 17025 guidelines.			
Model	Serial Number	Calibration Date	Next Calibration Due
EPAS	919228	June 12, 2024	June 2025
Calibration Span	Sensor A	Sensor B	Model :
Accessories if purchased	K=	K=	
Technician		Supervisor	
Dag Oronowicz		Mark Sullivan	
Environmental Devices Corporation 4 Wilder Drive Building #15 Plaistow, NH 03865 ISO-9001 Certified			

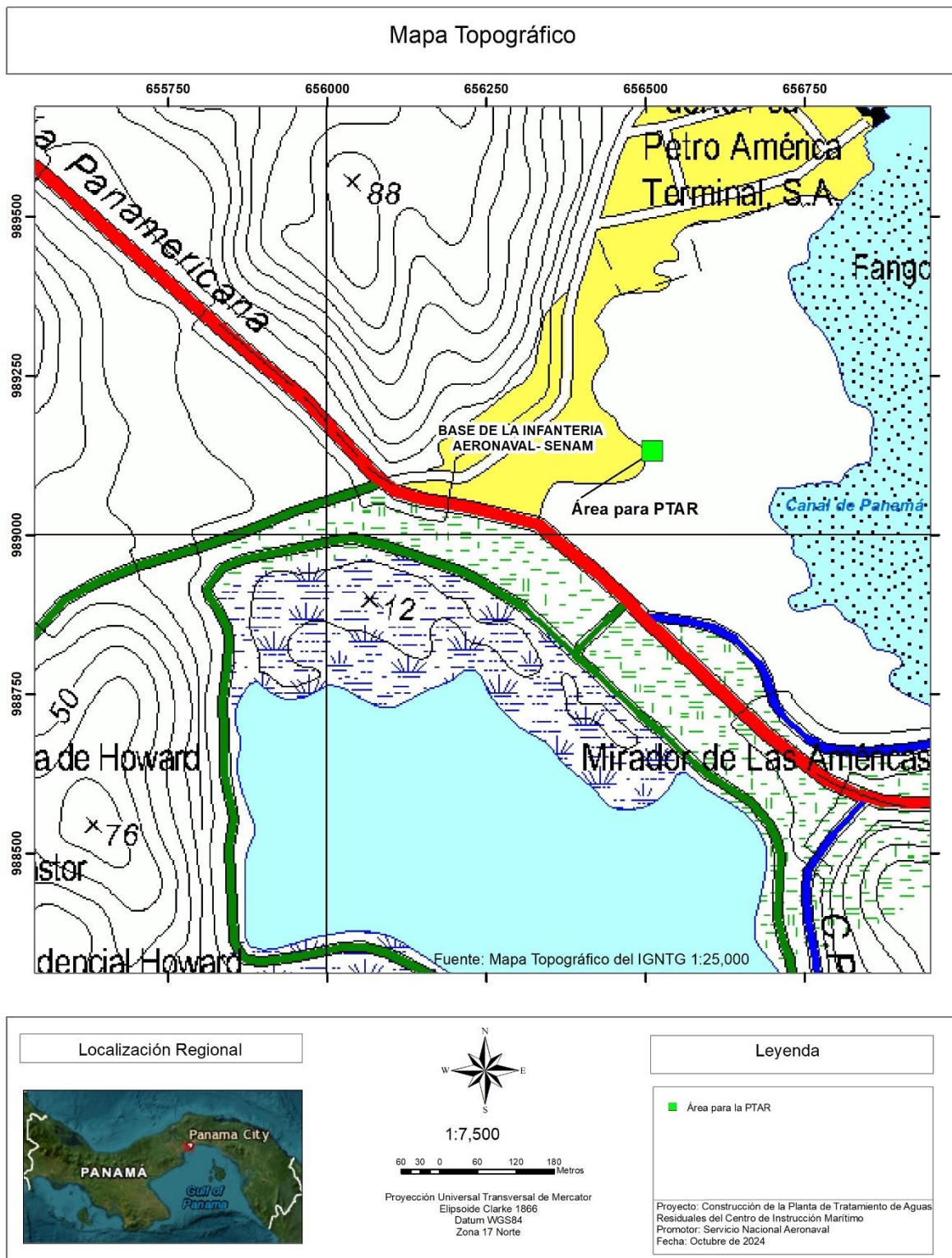
### ANEXO 3: Fotografía de las mediciones



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

“EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este informe.

#### **14.15. Plano Topográfico**



#### **14.16. Informe de Monitoreo de Calidad de Agua Marina**




## REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA DE MAR

### SERVICIO NACIONAL AERONAVAL DE PANAMÁ (SENAN) "Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para Centro de Instrucción Marítimo"

FECHA DE MUESTREO: 12 de septiembre de 2024  
FECHA DE ANÁLISIS: Del 12 al 25 de septiembre de 2024  
NÚMERO DE INFORME: 2024-003-B035  
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-B035-002v1  
REDACTADO POR: Ing. María Puga  
REVISADO POR: Licdo. Alexander Polo

  
**CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
Eljaer A. Gonzalez O.  
C.T. Idoneidad N° 1559

  
**Alexander Polo Aparicio**  
Químico  
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266



Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de Análisis de las Muestras	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Fotografía del muestreo	6
ANEXO 2: Cadena de Custodia del Muestreo	7

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	Servicio Nacional Aeronaval De Panamá (SENAN)
Proyecto	Muestreo y análisis de agua de mar
Dirección	Howard
Contacto	Lic. Yenviee Puga
Fecha de Recepción de la Muestra	12 de septiembre de 2024

Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	Anteproyecto de aguas marinas y costeras.
Método:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.
Procedimiento técnico	PT-35 Procedimiento de Muestreo de Aguas
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Ver Anexo 2 (Observaciones)

Sección 3: Resultado de Análisis de las Muestras	
Identificación de la Muestra	08402-24
Nombre de la Muestra	Área de descarga, PTAR manglar
Coordenadas	17P 656545 UTM 989081

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	< 1,40	(*)	1,40	< 0,50
Coliformes Fecales	C.F.	UFC/100 mL	SM 9222 D	800	±0,02	1	< 50,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	12 240,00	±0,02	1,00	< 500,00
Color verdadero**	---	UC	SM2120 C	2	±0,04	2	< 25
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<1,00	(*)	1,00	< 2,00
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,03	(*)	0,03	< 0,05
Oxígeno Disuelto	O.D.	mg/L	SM 4500 O G	6,10	±0,05	2,00	> 4,00
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H* B	4,76	±0,02	0,10	6,00-9,00
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	17,67	±0,03	7,00	< 50,00
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	28 316,00	±0,05	9,00	< 36 000,00
Sólidos Totales Disueltos	S.T.D.	mg/L	SM 2540 C	27 200,00	±0,05	10,00	<35 000,00
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	4,75	±0,03	0,07	< 25,00

**Notas:**

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A.: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- (\*) Incertidumbre no calculada
- \*\* Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- \*\*\* Parámetros subcontratados a laboratorio externo
- P: Pendiente
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ENVIROLAB, S.A.

Sección 4: Conclusiones		
1. Se realizó el muestreo y análisis de una (1) muestra de agua de mar.		
2. Para la muestra (08402-24) cuatro (4) parámetros están fuera del límite permitido en el Anteproyecto de aguas marinas y costeras.		
Sección 5: Equipo técnico		
Nombre	Cargo	Identificación
Gerardo Aguilera	Técnico de Campo	8-517-1172

## ANEXO 1: Fotografía del muestreo



## ANEXO 2: Cadena de Custodia del Muestreo

EnviroLAB		CADENA DE CUSTODIA		PT-30-05 v.5		CNA									
		No. 1133													
<b>NOMBRE DEL CLIENTE:</b> <u>Servicio Nacional Agrario</u> <b>PROYECTO:</b> <u>Construcción de Planta</u> <b>DIRECCIÓN:</b> <u>Howard</u> <b>RESPONSABLE DEL PROYECTO:</b> <u>Karin Balala</u>				<b>Sección A</b> <b>Tipo de muestra:</b> S - Simple C - Compuesta B/N - No Aplica		<b>Sección B</b> <b>Tipo de muestra:</b> 1. Agua potable 2. Agua superficial 3. Aguas subterráneas 4. Aguas de lluvia 5. Aguas de riego 6. Aguas de drenaje 7. Lodos 8. Alcantarillas 9. Otros									
<b>Sección C</b> <b>Área de muestreo:</b> 1. General 2. Alcantarillas 3. Balcas 4. Otros															
#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	pH	T (°C)	Tu (°C)	Clor residual (mg/L)	Conductividad (µmhos/cm)	OR (mg/L)	Q (mg/L)	Tipo de muestra	Área de muestreo	Coeficiente de variación (%)	Analista a realizar
1	Área de drenaje	2024-09-12	12:15	4	4.76	-	-	-	-	6.1	-	S	C	1.4665345	-
	Placa (Monitor)	2024-09-12	12:15	4	4.76	-	-	-	-	6.1	-	S	C	1.4665345	-
<b>Pruebas de laboratorio:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Sulfuro <input type="checkbox"/> HCL <input type="checkbox"/> HCN <input checked="" type="checkbox"/> SMM <input type="checkbox"/> Cl <input type="checkbox"/> D <sup>+</sup> <input checked="" type="checkbox"/> Color <input checked="" type="checkbox"/> DBO <input type="checkbox"/> DQO <input type="checkbox"/> A-Turol <input type="checkbox"/> HCL <input type="checkbox"/> NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> <input type="checkbox"/> NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <input type="checkbox"/> EDT <input type="checkbox"/> Metales <input type="checkbox"/> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> <input checked="" type="checkbox"/> ST <input checked="" type="checkbox"/> SOT <input checked="" type="checkbox"/> SOT <input checked="" type="checkbox"/> Intoxicidad <input type="checkbox"/> Sulfuro <input type="checkbox"/> Fenol <input type="checkbox"/> Dioxina <input type="checkbox"/> Alquileno <input checked="" type="checkbox"/> H <sub>2</sub> O <input checked="" type="checkbox"/> E. Coli															
<b>Observaciones:</b> <u>Ciudad industrial</u>															
<b>Temperatura de preservación de la muestra:</b> <input checked="" type="checkbox"/> General a 4°C <input type="checkbox"/> Temperatura específica															
<b>Entregado por:</b> <u>Servicio Agrario</u>				<b>Fecha:</b> <u>2024-09-12</u>		<b>Hora:</b> <u>10:35 am</u>		<b>Id. de plan de muestreo:</b> <u>2024-09-12</u>							
<b>Recibido por:</b> <u>Karin Balala</u>				<b>Fecha:</b> <u>2024/09/12</u>		<b>Hora:</b> <u>7:03 PM</u>		<b>Muestreador (firma):</b> <u>[Firma]</u>							

— FIN DEL DOCUMENTO —

\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este informe.

#### **14.17. Memoria y Planos de Diseño**

## REPORTE DISEÑO SISTEMA TRATAMIENTO DE AGUAS

PARA

CENTRO DE INSTRUCCION MARITIMO  
CIUDAD DE PANAMA, PANAMA



AGOSTO 2024

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. UBICACIÓN.....	3
1.2. OBJETIVO .....	3
1.3. NORMAS Y CÓDIGOS .....	3
1.4. DEFINICIONES .....	3
2. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	3
2.1. TANQUE SÉPTICO .....	4
2.2. TRAMPA DE GRASAS.....	5
2.3. FILTRO AERÓBICO DE FLUJO ASCENDENTE - FAFA .....	6
3. CÁLCULO DEL DRENAJE SANITARIO.....	7
3.1. DIMENSIONAMIENTO TUBERÍAS DE AGUAS RESIDUALES.....	7



## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. UBICACIÓN

El Proyecto está localizado en la ciudad de Panamá.

### 1.2. OBJETIVO

Este informe presenta los cálculos para el Sistema de tratamiento de agua para las aguas servidas producto del uso de la edificación CENTRO DE INSTRUCCIÓN MARÍTIMO, para tratarlas antes de su disposición final al Canal de Panamá.

### 1.3. NORMAS Y CÓDIGOS

- 2021 International Plumbing Code.

### 1.4. DEFINICIONES

Conexión de servicio potable: Es la tubería entre la red de suministro de agua y el medidor.

Aparatos sanitarios: Es el aparato que se conecta a la red de agua potable en el interior de la edificación y descarga en la red sanitaria.

Aguas residuales: residuos líquidos procedentes de aparatos sanitarios.

Caja de inspección: Estructura para la conexión de redes enterradas que permite la posibilidad de inspección.

Caja domiciliaria: estructura situada en el exterior del edificio, desde la que se realiza la conexión domiciliaria a la red de alcantarillado.

Ramal: Tubería para la conducción de aguas residuales o pluviales.

Pendiente: Se refiere a la inclinación de la tubería en relación a un plano horizontal, se expresa en porcentaje o en mm de pendiente por metro de longitud.

Sistema de drenaje (alcantarillado): se refiere a un conjunto de tuberías, accesorios y equipos diseñados para eliminar las aguas residuales y pluviales de un edificio.

## 2. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

El sistema de tratamiento comienza con la separación de las aguas residuales producidas en dos categorías distintas: aguas negras y aguas grises. Las aguas negras contienen materia fecal y se conducen a una fosa séptica. Las aguas grises, que incluyen el agua jabonosa de duchas y lavabos, se conducirán a un colector de grasas. A continuación, tanto las aguas negras como las grises se conducirán a un filtro de flujo ascendente antes de su vertido final en el canal de Panamá.

Se utilizará un separador de grasas independiente para las aguas residuales producidas en la cocina. A la salida del colector de grasas, las aguas residuales se combinarán con las aguas grises y continuarán el tratamiento en el FAFA. (filtro anaeróbico de flujo ascendente)



A continuación, se calculan los componentes del sistema de tratamiento:

## 2.1. TANQUE SÉPTICO

Diseño conforme a los criterios de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (EPA)

Data

Suministro de agua per cápita/por día (Do)	:	302,8	l - persona/día	80,00 Galones por día
Factor de retorno de residuos (RF)	:	0,80		
Estimación de aguas residuales 80% (RF*Do)	:	242,24	l - persona/día	64,00 Galones por día
No. of Personas (P)	:	64,00	personas	
Periodo de mantenimiento (MP)	:	0,08	años	(Una vez por mes)
Tasa de acumulación de lodos (SA)	:	70,00	l - persona/año	(Clima cálido)

### 2.1.1. Estimación del caudal de aguas residuales

$$Q_{TW} = Q_p * P$$

El tanque séptico sólo tratará las aguas negras, es decir, las procedentes de inodoros y urinarios. Para las aguas negras, se determina un porcentaje del 60% del caudal total.

$$Q_{TW} = 242,24 * 64 * 0,60$$

$$Q_{TW} = 9302,016 \text{ liters/day}$$

### 2.1.2. Tiempo de retención hidráulica (HRT)

$$HRT = 1,50 - 0,30 \log(Q_{TW}) \text{ días}$$

$$HRT = 1,50 - 0,30 \log(9302,016)$$

$$HRT = 0,31 \text{ días}$$

$$HRT = 0,50 \text{ día}$$

### 2.1.3. Volumen del tanque de retención (V<sub>1</sub>)

$$V_1 = Q_{TW} * HRT$$

$$V_1 = 4651,008 \text{ Litros}$$

$$V_1 = 4,65 \text{ m}^3$$

### 2.1.4. Volumen de tanques de lodos (V<sub>2</sub>)

$$V_2 = SA * P * MP$$

$$V_2 = 373,33 \text{ Liters}$$

$$V_2 = 0,37 \text{ m}^3$$



#### 2.1.5. Septic tank volume ( $V_T$ )

$$V_T = V_1 + V_2$$

$$V_T = 5024,34 \text{ Liters}$$

$$V_T = 5,02 \text{ m}^3$$

Se selecciona un tanque séptico de 5000-litros (plástico)

#### 2.2. TRAMPA DE GRASAS

El diseño está de acuerdo con los criterios de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos. El caudal de diseño de la trampa de grasa se calcula en función del número de Unidades de Dispositivo de Drenaje; véase el punto 3.1. dimensionamiento de la tubería de drenaje de aguas residuales.

##### 2.2.1. Caudal de la trampa de grasas ( $Q_d$ )

$$Q_d = 2,04 \text{ l/s}$$

##### 2.2.2. Volumen trampa de grasas ( $V$ )

$$V = Q_d * \text{HRT}$$

$Q_d$ : Caudal trampa de grasas (l/min)

$V$ : Volumen trampa de grasas (Litros)

HRT: Tiempo de retención hidráulica (minutos)  $\rightarrow$  5 minutos

$$V = 2,04 * 60 * 5$$

$$V = 612,00 \text{ litros}$$

$$V = 0,61 \text{ m}^3$$

##### 2.2.3. Dimensiones trampa de grasas

Longitud	1,40 m
Ancho	0,70 m
Altura	0,95 m
Espacio aire	0,24 m
Volumen final	0,70 m <sup>3</sup>

##### Criterios de diseño Trampa de grasas

HRT: Tiempo de retención hidráulica	2,5 - 5 minutos
Relación Largo/Ancho	2:1 y 3:2
Altura útil	Mínimo 0,6 m
	Máximo 2,0 m



Accesorios de entrada y salida	Tee - Mínimo 3" diámetro
Sumersión del accesorio de entrada	Mínimo 0,15 m sobre el nivel de salida
Espacio aire	Mínimo 0,20 m

### 2.3. FILTRO AERÓBICO DE FLUJO ASCENDENTE - FAFA

Diseño de acuerdo con los criterios de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (EPA)

#### Data

Suministro de agua per cápita/por día (Do) :	302,8	l -	80,00	Galones por día
Factor de retorno de residuos (RF) :	0,80			
Estimación de aguas residuales 80% (RF*Do) :	242,24	l -	64,00	Galones por día
No. de personas (P) :	64,00	personas		

#### 2.3.1. Estimación del caudal aguas residuales (Q)

$$Q = Do * RF * P$$

$$Q = 15503,36 \text{ litros/días}$$

$$Q = 15,50 \text{ m}^3/\text{día}$$

#### 2.3.2. Tasa de carga orgánica (OLR)

Carga orgánica por persona OLP	:	30	gr DBO <sub>5</sub> /person-day
Carga orgánica a la salida del tanque séptico	:	0,12	Kg/day
Tiempo de retención (RT)	:	0,5	day 12 hours

$$OLR = OLP * P$$

$$OLR = 30 * 64$$

$$OLR = 1920 \text{ gr DBO}_5/\text{day}$$

$$OLR = 1,92 \text{ Kg DBO}_5/\text{day}$$

#### 2.3.3. Volumen filtro de digestión (Ve)

$$Ve = Q * RT$$

$$Ve = 15,50 \text{ m}^3/\text{day} * 0,5 \text{ day}$$

$$Ve = 7,75 \text{ m}^3$$

Se calcula el volumen real del filtro, suponiendo un porcentaje de huecos del 20% (el lecho ocupa el 80%).

$$V = V_e / 0,80$$

$$V = 9,69 \text{ m}^3$$

Se requieren dos (2) tanques plásticos de 5000 litros cada uno.



### 3. CÁLCULO DEL DRENAJE SANITARIO

Las aguas residuales se envían a una fosa séptica y luego a los filtros.

#### 3.1. DIMENSIONAMIENTO TUBERÍAS DE AGUAS RESIDUALES

El sistema de drenaje está diseñado de acuerdo con el capítulo 7 del International Plumbing Code. (IPC).

Criterios de diseño

- El número de Unidades de Fijación de Drenaje (DFU) se obtiene de la tabla 709.1 del IPC
- Para estimar el caudal se utilizó la tabla E103.3(3) de la CIP. - Velocidad de flujo mínima de 0,45 m/s para garantizar el arrastre de sólidos.
- Para velocidades inferiores a 0,45 m/s, la fuerza de tracción mínima aceptable es de 0,15 kg/m<sup>2</sup>.
- La capacidad de la tubería no debe superarse por encima del 85% (Q/q) para garantizar un funcionamiento de flujo libre.

Table 1. Unidades de desagüe para accesorios (DFU)

Aparato	DFU Table 709.1
Sanitarios, fluxómetro de tanque	3
Lavaplatos, pocetas.	2
Grifos, llave jardín	3
Válvula mezcladora de ducha, de presión equilibrada, termostática o combinada de presión equilibrada y termostática	2
Lavamanos, público	1
Lavamanos, privado	1

Fuente: IPC 2021

El número de unidades de desagüe (WSFU) instaladas en el proyecto se ha determinado basándose en la tabla 8 y en los planos arquitectónicos.

Table 2. Hydraulic calculation of sewer sections

Ramal	Unidades	Volumen		Día. (In)	Pendiente (%)	Q/Qo	Velocidad real (m/s)	Longitud (m)	Cota botas (invert)		Check
		l/s	GPM						Entrada	Salida	
01-02	6	0,67	10,70	4	1,00	0,09	0,50	15,99	25,40	25,24	OK
02-03	14	1,07	17,00	4	0,60	0,19	0,47	5,69	25,22	25,19	OK
03-04	36	1,59	25,18	4	0,60	0,27	0,53	5,17	25,17	25,14	OK
04-GT	44	1,73	27,42	4	0,60	0,30	0,54	17,50	25,12	25,01	OK
GT-08	61	2,04	32,29	4	0,60	0,35	0,57	5,25	25,01	24,98	OK
05-05	6	0,67	10,70	4	0,60	0,12	0,45	18,61	25,30	25,19	OK
06-07	34	1,55	24,58	4	0,60	0,27	0,52	5,48	25,17	25,14	OK
07-ST	62	2,06	32,59	4	0,60	0,36	0,57	23,23	25,12	24,98	OK
ST-08	123	3,07	48,67	4	1,00	0,41	0,77	1,50	24,98	24,95	OK
FAFA-09	123	3,07	48,67	4	1,00	0,41	0,77	2,00	24,79	24,77	OK
09-DIS	123	3,07	48,67	4	0,60	0,53	0,65	4,70	24,75	24,72	OK

Las tuberías de aguas residuales funcionan con flujo superficial libre para evitar fluctuaciones de presión que puedan destruir las juntas hidráulicas, suponiendo un diseño de flujo uniforme, por lo que la ecuación que rige el fenómeno es la ecuación de Manning:

Q: Caudal de diseño (m<sup>3</sup>/s)  
A: Área húmeda de flujo (m<sup>2</sup>)  
n: Coeficiente de rugosidad de Manning  
R: radio hidráulico (m)  
S: Pendiente de la tubería (m/m)

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

La tabla 2 muestra los resultados del cálculo hidráulico de los tramos de alcantarillado del proyecto hasta la descarga en la fosa séptica.





