

**MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT II**

**PROYECTO: BUENAVENTURA OESTE FASE 2**

**PROMOTOR: HACIENDA SANTA MÓNICA, S.A**

**APROBADO POR LA RESOLUCIÓN No DEIA-IA-076-2023.**

**CORREGIMIENTO DE EL CHIRÚ, DISTRITO DE ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ.**



**AGOSTO, 2024**

## 1. Tabla de contenido

<b>2. RESUMEN EJECUTIVO:</b>	3
<b>3. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA</b>	4
<b>4. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:</b>	5
<b>5. DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN A REALIZAR COMPARÁNDOLA CON EL ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROBADO:</b>	6
<b>6. DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES FÍSICOS, BIOLÓGICOS, SOCIOECONÓMICOS DE LA LÍNEA BASE ACTUAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>	34
6.1 Descripción del ambiente físico	34
6.2 Descripción del ambiente biológico del lugar:	36
6.2.1. Características de la Flora:	36
6.2.2 Características de la fauna	38
6.2.3 Factores Socioeconómicos	83
6.2.3.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes:	83
6.2.3.2-Índice demográficos, sociales y económicos:	84
<b>7. CUADRO COMPARATIVO DE LOS IMPACTOS DESCRITOS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROBADO VERSUS LOS IMPACTOS DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA:</b>	84
<b>8. CUADRO COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROBADO VS LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA:</b>	94
<b>9. CONCLUSIONES</b>	105
<b>10. BIBLIOGRAFÍA:</b>	106
<b>11. LISTADO DE CONSULTORES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT II BUENAVENTURA OESTE FASE 2, APROBADO MEDIANTE LA RESOLUCIÓN No DEIA-IA-076-2023.</b>	107
11.1 Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registros de los consultores debidamente notariadas, identificando el componente que laboro como especialista.	107
<b>12. Anexos</b>	108

## 2. RESUMEN EJECUTIVO:

La empresa **HACIENDA SANTA MÓNICA, S.A.**, sociedad anónima registrada en el Folio No 4185 de la sección mercantil del Registro Público de Panamá, presenta a continuación la **“MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT II DEL PROYECTO BUENAVENTURA OESTE FASE 2”**, aprobado mediante la Resolución No **DEIA-IA-076-2023** de 25 de octubre de 2023.

La modificación propuesta consiste en el traslado del sitio que originalmente se diseñó y sometió a aprobación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del proyecto que sería ubicada en las siguientes coordenadas WGS 84: 589714.88N 920813.98E, a otro sitio dentro de la huella aprobada en la misma Finca No 30295859 con código de ubicación No 2103 perteneciente a la empresa promotora.

Esta modificación se propone luego de la verificación por parte del equipo de diseño que constató que se requiere acortar 250 metros el recorrido de la tubería sanitaria enterrada desde 3.50 m hasta los 6.00 m, no solo por el ahorro en la inversión que representa, sino que a su vez se interfería con la tubería que conduce el agua desde el estanque artificial hasta el río Chico, y también debido a que resultará un poco riesgoso el trabajo de excavación y colocación de la tubería en la sección del recorrido que pasa entre el estanque artificial y el río, ubicados en cada lado a pocos metros.

Adicional al cambio de ubicación, el sistema de tratamiento de aguas residuales será acondicionado con la finalidad de que pueda reutilizar el agua tratada para riego de las áreas verdes del proyecto, y para una futura cancha de golf que será edificada bajo otro instrumento de gestión ambiental, ya que esta instalación deportiva requiere de grandes volúmenes de agua para su mantenimiento, medida que representa un ahorro en el recurso agua para este proyecto. En vista de esto, se reutilizará el agua tratada conforme a lo dispuesto en la norma DGNTI-Copanit 24-99 “AGUA. CALIDAD DE AGUA. Reutilización de las Aguas Residuales Tratadas”, lo que va a requerir del almacenamiento temporal de esta, para lo cual se utilizará el estanque artificial construido por la empresa promotora como reservorio para la posterior irrigación del agua a las áreas necesarias.

En el estudio aprobado se contempló que se descargarían estos efluentes al río Chico, bajo los parámetros de la norma DGNTI-COPANIT 35-2019, mientras que como se ha explicado, en la modificación actual se propone la reutilización de estas aguas tratadas con fines de riego, conforme lo indicado en el Artículo Primero “Objeto y campo de aplicación” de la norma Copanit 24-99 lo que elimina completamente el impacto a la calidad de las aguas de la fuente hídrica, debido a la descarga.

La nueva ubicación de la PTAR estará en las siguientes coordenadas WGS 84, que también se presentan en formato Excel en el archivo digital (CD), y ocupará una superficie de 2,282.37 m<sup>2</sup>:

UTM WGS-84		
POLIGONO DE PTAR		
1	589917.08	920823.604
2	589939.79	920777.873
3	589911.176	920778.638
4	589881.647	920775.662
5	589870.938	920816.638

En otros apartados del contenido de este documento modificador se expondrá la información técnica y descriptiva de esta PTAR.

### **3. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA:**

a-Persona Natural o jurídica: HACIENDA SANTA MÓNICA, S.A. es una Persona Jurídica registrada en el Folio No 4185 de la sección mercantil del Registro Público de Panamá.

b-Tipo de empresa. Es una empresa dedicada a inversiones inmobiliarias.

c-Ubicación: Calle 50 final, Edificio BMW, Piso 1, corregimiento de San Francisco, distrito de Panamá.

e- Representación legal de la empresa: el Ing. Diego Alberto Vallarino Lewis cuenta con Poder para actuar en representación de la empresa, es portador de la cédula de identidad personal N° 8-764-876-, copia de su cédula autenticada se aporta en la carpeta que acompaña a este documento.

g-Contrato y otros: No aplica.



h-Persona a contactar: Licda. Rita Changmarín (Consultora Ambiental).

i-Números de teléfonos: 6671-69-00 ó 236-49-61.

j-Correo electrónico: rita@aeconsultpanama.com ó ritachangmarin@yahoo.es

k-Página web: <https://buenaventura.com.pa/>

l-Nombre y registro del consultor: Licda. Rita Changmarín IRC-005-2019 y Licda. Mónica Fuentes IRC-098-2009 de la empresa Asesoría Ambiental y Ecodesarrollo, S.A con IRC 011-2011.

#### **4. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:**

Para el desarrollo del presente documento se ha procedido a la revisión de la información relacionada a la PTAR plasmada en el Estudio de Impacto Ambiental Cat II aprobado, así como a la información actualizada para la propuesta modificatoria. El propósito principal de este documento es el de identificar el estado actual y la caracterización ambiental de la porción de terreno involucrada en el proyecto inicialmente aprobado, correlacionándola con la nueva propuesta incluida en esta modificación, que incluye el cambio de ubicación o traslado de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales a otro sitio, dentro de la misma finca y del tipo de descarga de este sistema, a fin de determinar la manera como las futuras obras van a incidir sobre el entorno ambiental de la nueva ubicación, con el propósito de proponer aquellos ajustes y las medidas de mitigación que sean viables y pertinentes.

Valga señalar que dichos cambios no generan transformaciones del entorno ambiental significativas del proyecto originalmente aprobado, dado que el terreno aún mantiene su cobertura vegetal caracterizada por pajonales remanentes de actividades agrícolas y pecuarias, gramíneas, arbustos leñosos, entre otros.

Para la preparación del presente documento, se han utilizado diversos recursos bibliográficos y cartográficos existentes tales como:

- Visitas de campo al sitio del proyecto (a la ubicación inicial y a la nueva ubicación de la PTAR).
- Estudio de Impacto Ambiental Cat II “Buenaventura Oeste Fase 2” aprobado.
- Resolución de aprobación del Estudio.

- Memoria Técnica Descriptiva del nuevo sistema propuesto.
- Planos esquemáticos arquitectónicos de ubicación de la PTAR del estudio de impacto ambiental aprobado y plano con la nueva ubicación.
- Fotografías del área a intervenir.
- Diversos mapas temáticos del Atlas de Panamá.

Para el desarrollo de la evaluación de los impactos ambientales y sociales, se utilizó el contenido de las matrices de evaluación de impacto del estudio previamente aprobado, se ha cotejado y correlacionado la información con los probables impactos que han de generar las nuevas obras, y el nuevo sistema de descarga que consistirá en la reutilización, que es importante señalar que no son distintos a los impactos previstos en los diseños previos, aunque pueden verse disminuidos, puesto que no habrá afectaciones a la fuente hídrica (río Chico) al eliminarse la descarga de las aguas residuales en este cuerpo de agua, lo que representa una medida positiva para el proyecto. De igual forma tampoco habrá afectaciones a la vegetación ni a la fauna del área en donde se iba a instalar la tubería que conduciría las aguas tratadas hacia este río.

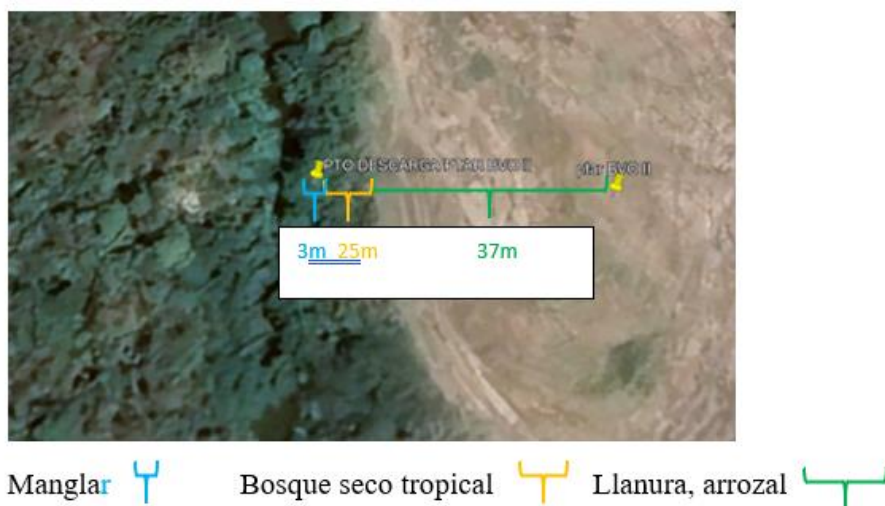
## **5. DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN A REALIZAR COMPARÁNDOLA CON EL ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROBADO:**

Como se ha expresado, el Ministerio de Ambiente aprobó en octubre de 2023 el Estudio de Impacto Ambiental Cat II del proyecto Buenaventura Oeste Fase 2 (objeto de la presente Modificación), mismo que se encuentra vigente y el proyecto en ejecución. En este estudio se incluía la construcción de una PTAR para tratar las aguas de los diferentes componente urbanísticos que fueron aprobados en este documento tales como: *“Desarrollo comercial que contará con bar, restaurante y locales comerciales, 50 unidades de desarrollo residencial de mediana densidad que estará compuesto por lotes unifamiliares, residencias unifamiliares tipo villa y/o residencias unifamiliares adosadas, 20 unidades de apartamentos de mediana densidad, 45 unidades de lotes unifamiliares, 67 unidades de desarrollo residencial de mediana densidad que estará compuesto por lotes unifamiliares, residencias unifamiliares tipo villa y/o residencias unifamiliares adosadas...”*<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Estudio de Impacto Ambiental Cat II Buenaventura Oeste Fase 2.

Conforme se narró en el estudio aprobado y en la respuesta a la primera ampliación de información, estas aguas residuales una vez tratadas serían descargadas en el río Chico, en las coordenadas WSG 84: 589676.11N 920773.53E, y para su traslado hasta este cuerpo de agua se requería la intervención de 70.87 metros lineales de terreno para la instalación de la tubería que conduciría estas aguas, adicionalmente para la instalación de este ducto o tubería se iba a requerir de una pequeña intervención en una estrecha franja de mangle en la berma del río que alcanza aproximadamente 3 metros de ancho, luego un segmento que presenta vegetación típica del Bosque Seco Tropical, que alcanza aproximadamente 25 m de longitud, y luego un sector intervenido, en vista de que hay un camino de tierra utilizado por tractores agrícolas, y pajonales remanentes de la actividad de cultivo de arroz, que alcanza otros 37m de longitud para completar el recorrido del alineamiento de la tubería de descarga y que en la actualidad se mantiene totalmente despejado, y abarca aproximadamente 7.4m<sup>2</sup> de dicha superficie. A pesar de que se había indicado que entre los arbustos de mangle se estaría conduciendo la tubería para evitar el corte de alguno de estos ejemplares, igual se iba a requerir el paso a través de este ecosistema, alternativa que con el cambio de ubicación de la PTAR será totalmente eliminada.



Conforme se indica en el párrafo anterior, con motivo del traslado o cambio de ubicación de la PTAR dentro de la misma finca, se estaría eliminando la descarga de las aguas tratadas en el río Chico debido a la reutilización de estas con fines de riego de las áreas verdes, y de la futura cancha de golf que será sometida a aprobación bajo otro estudio próximamente, dada la

necesidad del recurso agua para el mantenimiento de estas instalaciones, y se elimina también la necesidad de intervenir áreas con cobertura vegetal para la instalación de la tubería de conducción final al río.

En virtud de la nueva modalidad propuesta, el agua residual tratada que se convierta en excedente será temporalmente almacenada en el estanque artificial existente construido por la empresa promotora y aprobado que actuará como reservorio temporal de estas para su posterior distribución. Adicionalmente la descarga de las aguas tratadas proveniente de la PTAR hacia este estanque artificial estará afectando una superficie de 60.90 ml y cuya cobertura vegetal está compuesta por pajonales remanentes de actividades agrícolas, este alineamiento transcurre en las siguientes coordenadas a saber:

UTM WGS-84		
ALINEAMIENTO DE DESCARGA DE PTAR		
1	589899.364	920799.633
2	589887.773	920830.954
3	589878.255	920856.759

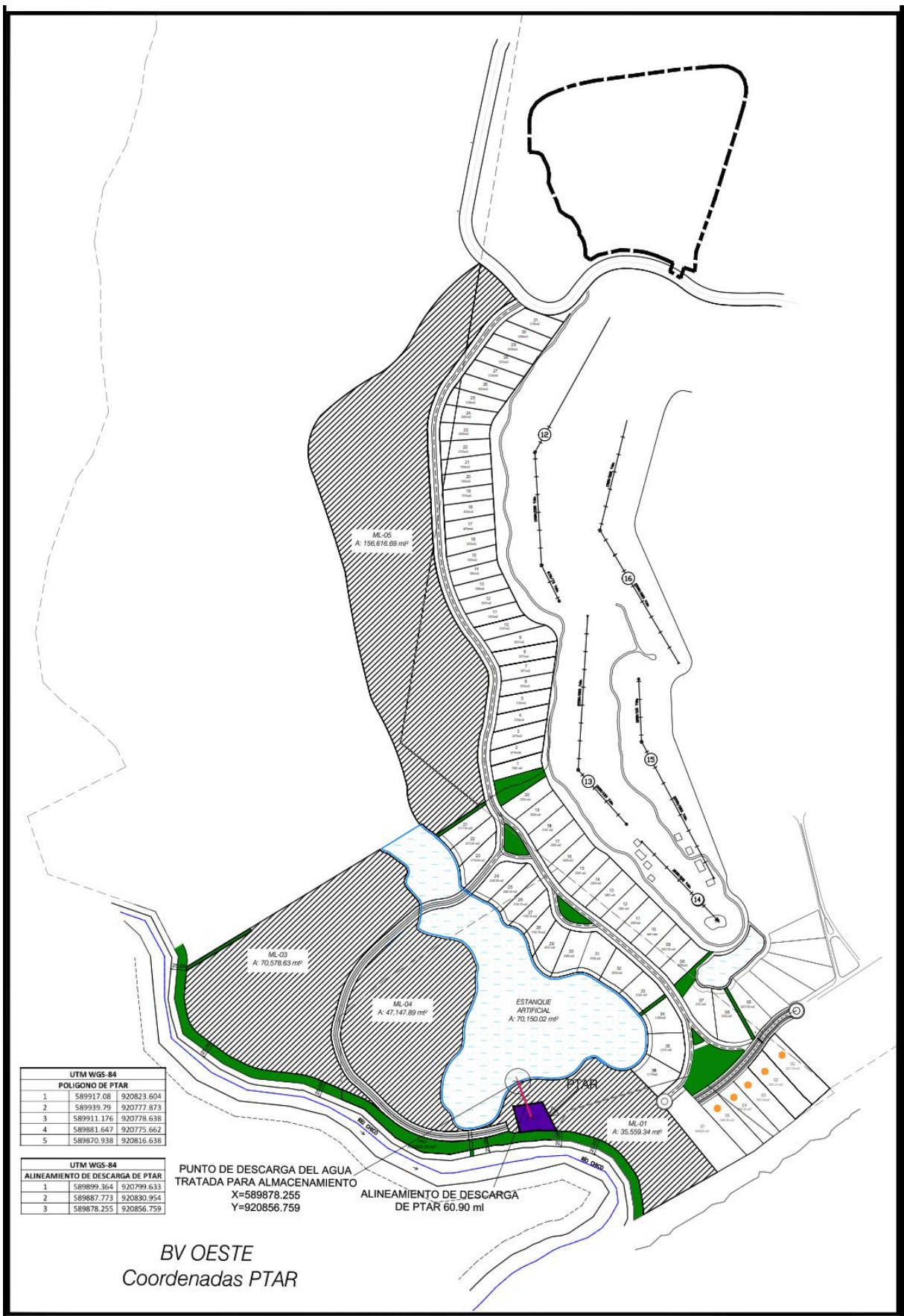
Las coordenadas de la descarga en el estanque artificial para su almacenamiento temporal son las siguientes:

PUNTO DE DESCARGA DEL AGUA  
TRATADA PARA ALMACENAMIENTO  
X=589878.255  
Y=920856.759

NUEVA UBICACIÓN DE LA PTAR Y PUNTO DE SALIDA DEL AGUA TRATADA PARA ALMACENAMIENTO EN EL ESTANQUE ARTIFICIAL.



Ver plano de la modificación propuesta en la página siguiente.





## Registro fotográfico del nuevo sitio de ubicación de la PTAR:







La alternativa sugerida por la empresa promotora de reutilización del agua tratada para riego, así como el cambio de ubicación de la PTAR tiene múltiples beneficios a nivel ambiental como económico y social entre los que se pueden mencionar:

### **Beneficios Ambientales**

#### **1. Conservación de Recursos Hídricos:**

- La reutilización reduce la extracción de agua de fuentes naturales como ríos y quebradas, ayudando a conservar acuíferos, ríos y lagos.

#### **2. Reducción de la Contaminación:**

- Al disminuir la cantidad de agua residual que se descargará en cuerpos de agua como el río Chico, se reduce la carga contaminante en este ecosistema, mejorando la calidad del agua.

#### **3. Protección de Ecosistemas Acuáticos:**

- Al evitar la descarga de grandes volúmenes de agua tratada, se protege la flora y fauna de los ecosistemas acuáticos de esta fuente hídrica.

### **Beneficios Económicos**

#### **1. Ahorro en Costos de Agua:**

- La empresa puede reducir sus costos operativos utilizando agua reciclada en lugar de agua potable para ciertos usos como el riego para áreas verdes actuales y futuras como la cancha de golf.

#### **2. Reducción de Costos de la línea conducción del agua tratada hacia el reservorio temporal:**

- Al reducir la longitud de la tubería que conducirá el agua tratada hacia el estanque artificial mediante el cambio de ubicación de la PTAR, van a disminuir los costos asociados con esta operación.

### **Beneficios Sociales**

#### **1. Disponibilidad de Agua en Zonas Áridas:**

- La reutilización del agua tratada es especialmente beneficiosa en áreas con escasez de agua como lo es la zona de Buenaventura, asegurando un suministro continuo para el riego de la futura cancha de golf y otras áreas verdes y no perjudicando a la comunidad con esta necesidad.

### **Beneficios Operativos**

#### **1. Flexibilidad en el Suministro de Agua:**

- La planta de tratamiento puede ajustar sus operaciones para reutilizar agua según la demanda, ofreciendo una fuente de agua más confiable.

#### **2. Innovación y Mejora Tecnológica:**

- La necesidad de tecnologías avanzadas para el tratamiento y la reutilización del agua fomenta la innovación y el desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas para los proyectos de construcción en zonas secas como la de este proyecto.



En resumen, la reutilización del agua tratada y el cambio de sitio de la PTAR ofrece una solución sostenible para la gestión del agua y de recursos, aportando beneficios significativos en términos de conservación, ahorro económico, mejora de la salud pública y protección del medio ambiente.

Se aprovecha este documento modificadorio para actualizar la Memoria Técnica Descriptiva que se presentó en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, ya que fue revisada y actualizada para este documento, puesto que especialmente se actualizaron datos como las cantidades de unidades, entre otros valores.

En las siguientes páginas se aporta la Memoria Técnica Descriptiva del sistema de tratamiento de aguas residuales que cuenta con las adecuaciones para la reutilización del agua.

Memoria de Procesos

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

"Buenaventura Oeste Fase 2"

CORREGIMIENTO EL CHIRÚ, DISTRITO DE ANTÓN

DISEÑO - PLANTA DE TRATAMIENTO DE 250 M<sup>3</sup>/DAY  
- AGUAS RESIDUALES.

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA – ENTECH WATER

JULIO - 2024



## INDICE

INDICE .....	1
1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO .....	2
1.1 DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO .....	2
1.2 CARGAS ESTIMADAS .....	3
1.2.1 Datos del proyecto .....	3
1.2.2 Calidad del efluente requerido .....	3
1.2.3 Calidad del efluente de la planta de tratamiento .....	3
2 DISEÑO HIDRAULICO DE TUBERIA DE ENTRADA Y DE SALIDA DEL SISTEMA .....	4
3 SISTEMA DE TRATAMIENTO .....	5
4 OPERACIONES UNITARIAS .....	5
4.1.1 FASE 01 .....	6
4.1.2 FASE 02 .....	6
4.1.3 FASE 03 .....	7
4.1.4 FASE 04 .....	9
5 CRITERIOS DE DISEÑO DEL SISTEMA DE LODOS ACTIVADOS: .....	10
6 RESUMEN DE DISEÑO .....	12
7 GEOMETRIA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO .....	14
8 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES DE LA PLANTA .....	15
8.1 INTRODUCCIÓN .....	15
8.2 PERSONAL REQUERIDO .....	15
8.3 EQUIPO NECESARIO .....	15
8.4 TANQUE DE LODOS .....	16
8.5 SISTEMA DE LODOS ACTIVADOS .....	16
8.5.1 CONTROL DE LA CONCENTRACIÓN DE OXIGENO DEL SISTEMA .....	16
8.5.2 CONTROL DE LODOS EN EL SISTEMA .....	17
8.6 REJILLAS MANUALES .....	18
8.7 POSIBLES PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES .....	18
8.8 ALGUNOS CONSEJOS IMPORTANTES .....	19

## 1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

### 1.1 DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

Esta memoria de cálculo justifica el diseño de proceso de la planta de tratamiento de aguas residuales. El proyecto consiste en una estación de bombeo, rejillas de canasta, un módulo de tanque de desnitrificación, un módulo de tanque de aireación, un módulo de clarificador, un tanque de desinfección, un tanque de lodos. El agua residual a ser tratada es el agua residual proveniente exclusivamente de las instalaciones sanitarias del proyecto BUENAVENTURA OESTE FASE 2 Localizado en la república de PANAMÁ. El agua residual es recolectada por una red de alcantarillado y conducida hasta la planta de tratamiento.

FASE I	FASE II	FASE III	FASE III	FASE IV
Rejillas de Canasta	Tanque Anóxico	Tanque de Aireación	Clarificador	Tanque de desinfección, Tanque de lodos.

La alternativa propuesta se basa en procesos biológicos, estos procesos son los más económicos, eficientes para el tratamiento de aguas residuales de origen doméstico.

DATOS GENERALES Y CONSIDERACIONES DE DISEÑO	
Descripción del Proyecto	<i>Proyecto Vacacional</i>
Tipo de Unidades	<i>Residencias Unifamiliares</i>
Cantidad de Unidades	<b>182</b>
Población por Unidad	<b>4.5 Personas</b>
Población Total	<b>820 Personas</b>
Consumo Promedio de Agua Potable	<b>100 gppd</b>
Factor de Aguas Residuales	<b>80%</b>
Aporte de Aguas Residuales por persona	<b>80 gppd</b>
Caudal de Aguas Residuales en galones/día	<b>65,520 g/d</b>
Caudal de Aguas Residuales en m <sup>3</sup> /día	<b>248 m<sup>3</sup>/d</b>
Cantidad de Módulos	<b>1</b>
Caudal por Módulo	<b>250 m<sup>3</sup>/d</b>

## 1.2 CARGAS ESTIMADAS

En correspondencia con la información brindada, se estiman las siguientes características para las aguas residuales generadas:

### 1.2.1 Datos del proyecto

DESCRIPCIÓN	DATOS
CONCENTRACIÓN DE $\text{DBO}_5$	300 mg/l
CAUDAL MEDIO DIARIO	250 m <sup>3</sup> /día
CAUDAL MÁXIMO HORARIO	15 m <sup>3</sup> /hora
CARGA ORGÁNICA MEDIA	75.0 kg $\text{DBO}$ /día
NTK MEDIO	40 mg/l
SST	250 mg/l
PH	6-8

### 1.2.2 Calidad del efluente requerido

La normatividad estadounidense afirma que las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales requieren cumplir con la calidad de efluente secundario, la cual se describe en la siguiente tabla:

ENTECH basa su diseño para cumplir los reglamentos técnicos establecidos en Panamá utilizando la norma DGNTI-COPANIT 24-99, y la DGNTI-COPANIT 35-2019. Como podrá observarse en los cálculos, las premisas para el dimensionamiento de todas las unidades son mucho más rigurosas que las requeridas por la legislación.

Calidad mínima de efluente para tratamiento secundario definida por EPA (Environmental Protection Agency)

Parámetro del efluente	Máx. Con. mg/l	Remoción Mínima %
Demanda Bioquímica de Oxígeno ( $\text{DBO}_5$ )	30	85
Demanda Bioquímica de Oxígeno carbonosa ( $\text{CDBO}_5$ )	25	85
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	30	85
Ph		Entre 6 y 9

### 1.2.3 Calidad del efluente de la planta de tratamiento

La planta de tratamiento del proyecto BUENAVENTURA OESTE FASE 2 estará en capacidad de alcanzar, holgadamente, la siguiente calidad de efluente:

Parámetros	Rangos y límites máximos de calidad de agua
Ph	6-9
Sólidos Suspendedos Totales (mg/l)	<30
Grasas y aceites (mg/l)	<10
Sólidos Sedimentables (ml /l)	<1.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l)	<30
Demanda Química de Oxígeno (mg/l)	<80
Sustancias Activas de azul de metileno (mg/l)	<3
Nitrógeno Orgánico (mg/l)	<4
Amoníaco (mg/l)	<2
Nitrato (mg/l)	<15

## 2 DISEÑO HIDRAULICO DE TUBERIA DE ENTRADA Y DE SALIDA DEL SISTEMA

Para el análisis hidráulico de la tubería del efluente y afluente de la PTAR se tomó como caudal el de máxima hora para análisis del mismo.

**QMH** = 250.0 m<sup>3</sup>/día

**Tipo de material** = PVC


**Diámetro** = 8"

**Rugosidad** = 0.008

Tramo: 
Revestimiento:

**Datos:**

Caudal (Q):	<input type="text" value="1.002314815"/>	m <sup>3</sup> /s
Diámetro (d):	<input type="text" value="0.1524"/>	m
Rugosidad (n):	<input type="text" value=".008"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value=".005"/>	m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0366"/>	m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="0.1562"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0034"/>	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0216"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.1303"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6857"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.3600"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0606"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

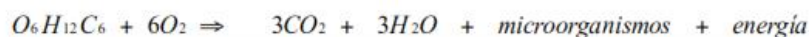
**Figura 1.** Diseño Hidráulico de tubería de entrada y salida de la planta de tratamiento.



### 3 SISTEMA DE TRATAMIENTO

El proceso de tratamiento a ser utilizado es el llamado "Lodos Activados" en su modalidad de "Aireación Extendida" proceso MBBR. En este proceso bacterias aeróbicas, las cuales se encuentran en un tanque al que se le introduce aire, transforman la materia orgánica contaminante ( $\text{DBO}_5$ ) presente en el agua residual en compuestos inocuos ( $\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{CO}_2$ ), formándose en el proceso nueva masa de microorganismos. Esta masa de microorganismos responsable de la remoción de contaminantes es lo que se conoce como lodos activados.

El concepto de aireación extendida se encuentra asociado al tiempo promedio en que los "lodos" permanecen dentro del tanque de aireación, el cual suele ser relativamente suficiente para estabilizarlos de mejor manera, con la consecuente ventaja para el manejo posterior de los mismos (menos cantidad de lodos y reducción de posibilidad de malos olores). El sistema de tratamiento es de fácil operación y mantenimiento y se maneja manual con ayuda de un gabinete de control (CCM) para el módulo y un PLC.



### 4 OPERACIONES UNITARIAS

Las operaciones unitarias del sistema de tratamiento se encuentran integradas adecuadamente en una unidad compacta diseñada para optimizar el espacio disponible en el área del proyecto y para brindar el mayor confort a los usuarios del sistema. El sistema incluye cuatros fases generales que se describen a continuación:

<b>Fase I:</b>	<i>Tratamiento primario: Rejillas de canasta</i>
<b>Fase II:</b>	<i>Tanque Anóxico</i>
<b>Fase III:</b>	<i>Tratamiento Biológico para la remoción de la contaminación orgánica disuelta y de partículas muy finas. MBBR</i>
<b>Fase IV:</b>	<i>Tanque de Desinfección Deshidratación de lodo</i>

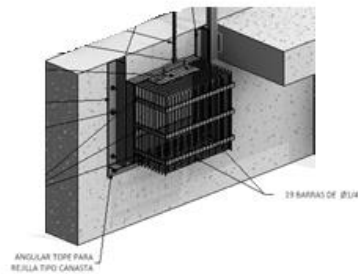
Estas cuatro fases generales se alcanzan por medio de los siguientes dispositivos específicos:

#### **4.1.1 FASE 01**

##### *4.1.1.1 Rejillas*

**El sistema de rejillas** tiene la función de eliminar materiales gruesos, como trapos, plásticos y trozos de madera que no puedan degradarse fácilmente en el tanque de aireación, adicionalmente en este sistema de rejillas serán eliminados materiales más finos con diámetros medios mayores a 5 mm. Esto se realizará por medio de una rejilla de canasta de limpieza manual. El criterio de diseño es simple y se basa en la separación de partículas u objetos mayores que el diámetro más fino de la última de dos rejillas (5 mm).

El sistema estará formado por una canasta con barras de acero inoxidable o con malla expandida de acero inoxidable, logrando la misma función que una rejilla de barras inclinadas. La canasta será movable por medio de angulares para su respectiva limpieza. Ver figura 03.



**Figura 2.** Isométrico de rejilla de Barras.

#### **4.1.2 FASE 02**

##### *4.1.2.1 Tanque Anóxico*

De los métodos propuestos para la eliminación de nitrógeno, la nitrificación/desnitrificación biológica suele ser el más adecuado por las siguientes razones:

- a) Elevado rendimiento potencial de eliminación
- b) Alta estabilidad y fiabilidad de procesos
- c) Relativa facilidad de control de proceso
- d) Reducidas necesidades de espacio
- e) Costo moderado.



La eliminación del nitrato por conversión a nitrógeno gas se puede llevar a cabo biológicamente bajo condiciones anóxicas (en ausencia del oxígeno). En la reducción del N – NO<sub>3</sub> intervienen dos tipos de sistemas enzimáticos

Las aguas residuales (domésticas y fecales) se recolectan en el compartimiento llamado Tanque Anóxico. Las materias en suspensión que aun estén presentes decantan en la parte inferior de este compartimiento y son pretratadas mediante bacterias anóxicas que degradan parte de los compuestos orgánicos entrantes.

### 4.1.3 FASE 03

#### 4.1.3.1 Tratamiento Biológico (Lodos Activados Moving Bed Biofilm Reactor, MBBR )

Una vez que el agua ha pasado por la fase I, es conducida hasta el tanque de aireación, donde le es insuflado aire por medio de sopladores (blowers) y difusores de burbuja gruesa de alta eficiencia, con el objetivo de permitir que las bacterias presentes degraden la materia orgánica contaminante.

El sistema de aireación a utilizar será de blowers y sistema de difusión de burbujas gruesas que combinados con una media de soporte especial para crecimiento de microorganismos permite obtener altas concentraciones de biomasa activa en el interior del tanque de aireación, permitiendo de esta manera una reducción sustancial en el volumen del mismo, sin detrimento del Tiempo de Retención Celular.

El sistema de aireación se seleccionó considerando los requerimientos de oxígeno de la planta, la eficiencia de los difusores y la simplicidad en su instalación, operación y mantenimiento.

Se eligió difusores de burbuja gruesa debido a tienen la capacidad de producir rápidamente grandes burbujas de aire ascendentes que se desplazan desde el difusor situado en la base del tanque de aireación hacia la superficie del mismo. Las burbujas gruesas tienen unos tamaños que van de 3 a 50 mm.

Son ideales para situaciones que combinan una mezcla de flujo de aire y la introducción de oxígeno, y especialmente en aguas residuales con alto contenido de sólidos.

Entre sus ventajas tenemos:

- Son menos propensos al taponamiento.
- Tienen una óptima capacidad de mezcla en tanques con sedimentos más gruesos.
- Son la solución ideal para la fase de tratamiento secundario.

Equipo	Difusores (Tanque de Aeración)	Difusores (Tanque de lodo)
Número de Unidades	30	2
Dimensiones	Ø3.47" x 2.44"	Ø3.47" x 2.44"

Sumergencia del Difusor	3.80 m
SOTE para los difusores:	12.47 %
Requerimiento de aire para mezcla:	125 SCFM
Requerimiento de aire para proceso	142 SCFM

El volumen del tanque de aireación se calculó considerando la información básica ya definida, adicionalmente se seleccionaron los parámetros cinéticos que el autor consideró más apropiados de acuerdo a su amplia experiencia en el diseño de plantas de tratamiento y en correspondencia a la buena práctica de la ingeniería ambiental ampliamente aceptada. También fueron considerados los criterios recomendados por el fabricante de la media de soporte.

#### 4.1.3.2 Sedimentador

Posterior a la etapa de aireación, la mezcla de lodo y agua ya tratada, es conducida al tanque de **sedimentación o clarificador**. Este dispositivo tiene la finalidad de separar el agua tratada de los "**Lodos Activados**" los cuales sedimentan por gravedad en el fondo del clarificador. Para mantener un balance adecuado de lodos en el sistema, una parte de estos deben ser nuevamente re circulados al tanque de aireación. El exceso de lodos que no reingresa al sistema debe ser retirado periódicamente para evitar una acumulación excesiva de los mismos. Este lodo en exceso es conducido a un espesador de lodos donde se continúa con su estabilización para reducir su volumen y facilitar el manejo posterior del mismo.

Se debe tener presente, que en el sistema MBBR, el lodo permanece mayormente en el tanque de aireación debido a que el mismo es retenido en la media de soporte; este se libera de la media de soporte solamente cuando el mismo es demasiado "viejo" así que la cantidad de lodo a eliminar en este tipo de sistema es relativamente menor que en sistemas convencionales.

En el diseño del sedimentador se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Proveer adecuada y rápidamente la recolección del lodo sedimentado y la espuma.
- Minimizar las corrientes de salida, limitando las cargas de rebose sobre el vertedero. El efluente debe salir sin alterar el contenido del tanque.
- Proveer la profundidad suficiente del tanque de sedimentación para el almacenamiento de lodos y permitir su espesamiento adecuado.

Se calculó obteniendo el área del clarificador dividiendo el caudal entre la carga superficial ( $m^3/m^2$  d). Este valor es obtenido en base a criterios del diseñador.

La carga Superficial es Concepto muy utilizado en el diseño de un sedimentador y se basa en el siguiente principio: **La velocidad del flujo de agua es menor a la velocidad de sedimentación de los sólidos.**

#### **4.1.4 FASE 04**

##### *4.1.4.1 Desinfección*

El agua proveniente del clarificador de cada módulo es conducida a un tipo canal cerrado de **Desinfección** en el que las bacterias patógenas son destruidas obteniendo finalmente una calidad de agua que cumple con los parámetros de descarga establecidos en la legislación vigente.

Para el diseño del tanque de desinfección se obtuvo mediante el caudal de diseño con tiempo de retención de 30 min. El producto de la concentración de desinfectante por el tiempo de contacto con el agua, es comúnmente empleado como medida de la eficiencia del sistema de desinfección. Naturalmente, cuanto mayor sea la concentración de desinfectante, más intenso será el tratamiento (y los consumos de desinfectante). Por otro lado, cuanto mayor sea el tiempo de contacto, el desinfectante tendrá más tiempo para actuar y por lo tanto el proceso será más eficiente.

##### *4.1.4.2 Extracción de lodos*

Esta última fase tiene la finalidad de deshidratar el lodo y reducir sensiblemente el volumen del mismo, de tal manera que permita un fácil manejo una vez que este sea retirado del sistema de tratamiento. Esta operación se realizará por medio de sistema de deshidratación mecánica de alta eficiencia. Estos lodos una vez deshidratados estarán estabilizados y sin malos olores, así que pueden ser dispuestos en otro lugar y eventualmente ser aprovechados como mejoradores de suelos o abono orgánico.

Se estima una producción de lodos de **35.8 kg/día**, que ya deshidratados en el deshidratador al 30% se reduce a unos 0.1 m3/día de material.

**Largo: 1.2 m**

**Ancho: 0.6 m**

**Alto: 1.7 m**

**Cantidad de bolsas: 2 unidades**



## 5 CRITERIOS DE DISEÑO DEL SISTEMA DE LODOS ACTIVADOS:

Los criterios de diseño utilizados para el cálculo del sistema de lodos activados se presentan a continuación en todos sus detalles.

Como premisa fundamental es preciso señalar que el criterio de “Tiempo de Retención Hidráulico”, ha sido abandonado desde hace ya varias décadas por la buena práctica de ingeniería ambiental como criterio inicial o “Input” en el proceso de diseño de sistemas de tratamiento de aguas residuales. El concepto de “Tiempo de Retención Hidráulico” fue utilizado durante muchos años al inicio del desarrollo de la Ingeniería de Tratamiento de Agua, como un criterio más bien de tipo “empírico”, su utilización obedecía principalmente al poco conocimiento que existía entonces acerca de los fundamentos de la cinética bacteriana, de los procesos bioquímicos presentes y los efectos que el entorno ambiental presenta sobre la efectividad del proceso. El criterio de “Tiempo de Retención Hidráulico” es una manera rápida de estimar el volumen de un tanque, basada en experiencias anteriores y que permite realizar una primera aproximación a la solución del problema; sin embargo la utilización de este criterio no considera el entorno ambiental en el que se genera el proceso, las características particulares de un determinado sustrato y la cinética bacteriana; el método es sumamente susceptible a resultados e interpretaciones erróneas que con llevan muchas veces a graves consecuencias en el diseño.

La exigencia de verter aguas de mayor calidad, la necesidad creciente de reducir costos de capital y de operación, el desarrollo de nuevas tecnologías y el creciente conocimiento acerca de los procesos biológicos y sus fundamentos ha conducido al desarrollo de mejores y más precisas herramientas para el cálculo y diseño de sistemas de tratamiento y de selección de equipos.

El tamaño y forma de los tanques no depende ya únicamente de criterios hidráulicos sino más bien y principalmente de criterios cinéticos y eficiencia de los equipos a utilizar en el sistema de tratamiento; el diseño de los sistemas de tratamiento vincula de forma integral el diseño de las obras civiles con la tecnología a utilizar, equipos y dispositivos de control.

En los cuadros siguientes se presentan los valores cinéticos utilizados para el diseño y criterios de entrada y de calidad de agua requerida a la salida del proceso. El modelo utilizado es ampliamente utilizado actualmente y es recomendado por La Water Environmental Federation (WEF), la American Society of Civil Engineers (ASCE) de los Estados Unidos y cumple con los requerimientos y estándares de calidad de vertido para aguas residuales domésticas establecidos en la legislación de Panamá, así como con el Clean Water Act (CWA) “Federal Water Pollution Control Act Amendments of 1972 and Water Quality Act of 1987”. y con los estándares generales de la “Directiva del Consejo de la Unión Europea 91/271/CEE del 21 de Mayo de 1991, sobre el TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS”, específicamente en cumplimiento del ANEXO I “REQUISITO DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS”.

Como puede observarse en el cuadro presentado abajo, el Tiempo de Retención Hidráulico no es un criterio de entrada utilizado en el modelo, en el mismo se consideran parámetros tales como:

- $\theta_c$**  = Tiempo de retención celular  
 **$Y$**  = Coeficiente de crecimiento de biomasa a partir de sustrato carbonaceo  
 **$Y_n$**  = Coeficiente de crecimiento de biomasa a partir de sustrato nitrogenado  
 **$X$**  = Concentración de biomasa en el tanque de aireación  
 **$X_r$**  = Concentración de lodo en la línea de recirculación  
 **$K_d$**  = Coeficiente de consumo endógeno de biomasa carbonacea  
 **$K_dN$**  = Coeficiente de consumo endógeno de biomasa Nitrificante  
 **$C_{sn}$**  = Carga hidráulica del clarificador expresada en m/día

La selección de los valores cinéticos y de concentración de lodos se realiza considerando un rango de valores existentes para diferentes tipos de aguas residuales domésticas; el valor preciso de diseño en cada caso obedece al criterio experto del diseñador. No existe un valor único recomendado, cada diseñador hace uso de su experiencia y conocimientos para seleccionar los valores cinéticos más apropiados para cada caso. Los valores cinéticos seleccionados para el diseño del PROYECTO BUENAVENTURA OESTE FASE 2 no necesariamente serán los mismos a utilizar en otro proyecto, aun cuando se trate de aguas residuales provenientes de baterías sanitarias.

En el diseño del sistema de tratamiento del PROYECTO BUENAVENTURA OESTE FASE 2 se consideró una concentración de descarga de DBO<sub>5</sub>, TSS y NTK igual a "0", esta decisión del diseñador desde el punto de diseño le brinda un amplio margen de seguridad al sistema y permite calcular el mismo con un requerimiento de aire superior al Standard de los 30 mg/l de DBO<sub>5</sub> establecidos como concentración de descarga.

Otro aspecto esencial a mencionar es que la versatilidad de operación es una de las características más importantes de los Sistemas de Lodos Activados, siendo esta una de las razones por lo cual se ha convertido en la tecnología de mayor uso en la actualidad en el tratamiento de aguas residuales domésticas especialmente donde se requieren estándares de mayor calidad en la descarga. Esto implica que algunos parámetros de diseño se pueden modificar durante la operación misma realizando ajustes en la edad de lodo particularmente, lo cual se consigue con los equipos y unidades de control incorporados en el diseño del proyecto BUENAVENTURA OESTE FASE 2.

En el caso particular del sistema MBBR, desde el momento que se introduce la media de soporte, se consigue de entrada un incremento notable en el valor del Edad del Lodo, por lo que el volumen del tanque de aireación no se rige más por los criterios convencionales de diseño de los sistemas de Lodos Activados.

Abajo tabla resumen con todos los parámetros de diseño a la entrada y salidas del modelo, entre las salidas o "output" se encuentra el Tiempo de Retención Hidráulico que es más bien un cálculo basado en el resultado del diseño:

TRH = VOLUMEN DEL TANQUE DE AIREACION YA CALCULADO/CAUDAL DE DISEÑO.

TRH =  $V/Q$  ( M3/M3 DIA-1)

Para el cálculo del volumen del tanque se consideró los criterios, en correspondencia a la metodología de diseño para sistemas MBBR.

El área específica superficial de la media de soporte es obtenida por el fabricante, el cual por un factor de seguridad y de riesgo utilizamos menos lo que el fabricante indica en sus recomendaciones.

Dividiendo la carga volumétrica entre el área específica superficial, se obtiene el volumen total de media de soporte lo cual corresponde el 30 % del volumen total del tanque de aireación. Con estos valores y consideraciones del diseñador se obtiene un volumen de tanque de aireación de: 34.00 m<sup>3</sup>.

## 6 RESUMEN DE DISEÑO

**TABLA DE RESULTADOS - RESUMEN DE DISEÑO**

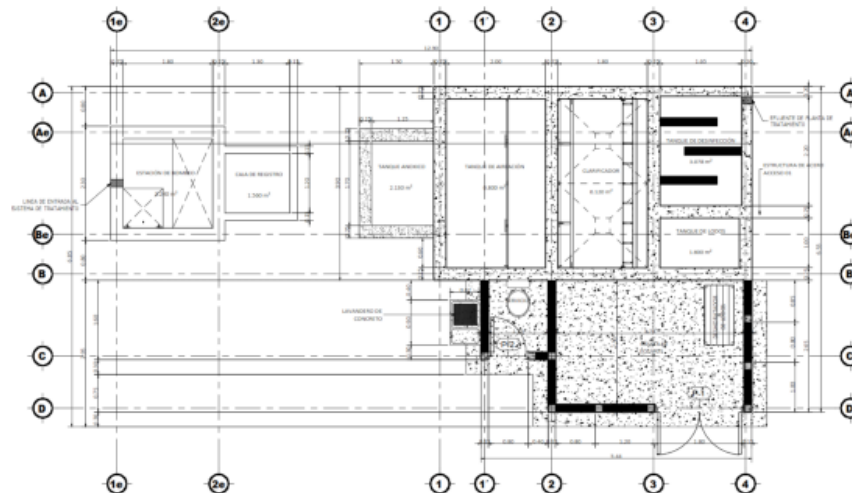
- Flujo de diseño		<b>250 m<sup>3</sup>/d</b>
- Máximo caudal horario		<b>15 m<sup>3</sup>/h</b>
- DBO	a) Concentración	<b>300 mg/l</b>
	b) Peso/día	<b>75 kg/d</b>
- Elevación del sitio		<b>3.65 MSNM</b>
- Presión atmosférica		<b>983.638 millibar</b>
- Concentración de O <sub>2</sub> en tanque de aireación		<b>2 mg/l</b>
- Temperatura de agua en tanque		<b>25 °C</b>
- Alpha = relación de transferencia de O <sub>2</sub> en agua residual respecto a agua limpia		<b>0.8</b>
- Beta = relación de solubilidad de oxígeno en agua residual respecto a agua limpia		<b>0.95</b>
- Relación DBO <sub>5</sub> y DBO última		<b>0.6</b>
- Oxígeno por unidad de DBO carbonácea removida		<b>1.67 kg/kg</b>
- Demanda carbonácea última		<b>416.7 mg/l</b>
- Masa de oxígeno para remoción de DBO última		<b>83.3 kg O<sub>2</sub>/día</b>
- NTK en tanque de aireación	a) Concentración	<b>40 mg/l</b>
	b) Peso/día	<b>8.00 kg/d</b>
- Requerimiento de oxígeno para amoníaco (4.57 x O <sub>2</sub> x NH <sub>4</sub> -N)		<b>36.6 kg O<sub>2</sub>/día</b>
- 1.42 * Producción de lodos activados		<b>13.4 kg/día</b>
- Oxígeno teórico requerido (TOR)		<b>106.5 kg O<sub>2</sub>/día</b>
- Aire suplido por cada Difusor tipo Rial Ball		<b>5 SCFM</b>
- Relación F/M		<b>0.20 d<sup>-1</sup></b>
- Tiempo de residencia celular (qc)		<b>45 días</b>
- Tiempo de residencia hidráulico (qh)		<b>3.000 horas</b>
- Volumen de tanque de aireación		<b>35.000 m<sup>3</sup></b>
- Área de tanque de aireación		<b>6.250 m<sup>2</sup></b>
- Profundidad hidráulica de tanque		<b>4 m</b>

- Profundidad de instalación de difusores	3.8 m
- % de transferencia de oxígeno (SOTE)	12.47%
- Factor de corrección por temperatura (q)	1.040
- Concentración de saturación en superficie	8.37 mg/l
- TOR/SOR	0.607
- Requerimiento Standard de oxígeno (SOR)	7.30 kg O <sub>2</sub> /h
- Flujo de aire requerido en tanque de aireación	124.68 SCFM
- Número de difusores sugerido para tanque de aireación	29.00
- Número de difusores sugerido para tanque de lodo	1.00
- Flujo por unidad de área para mezcla	1.6146 SCFM/m <sup>2</sup>
- Requerimiento de aire para mezcla	10.09 SCFM
- Presión de operación normal	6.76 PSI
- Flujo de aire requerido en tanque de lodos	4.3332 SCFM
- Flujo de aire requerido por airlifts y skimmers	12 SCFM
- Flujo total de aire requerido en planta	142 SCFM
- Carga de superficie en clarificador	35 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> d
- Área clarificador (requerido)	5.714 m <sup>2</sup>
- Tiempo de almacenamiento en tanque de lodos	3 días
- Volumen de tanque de lodos (requerido)	5.368 m <sup>3</sup>
- Volumen de tanque de desinfección (requerido)	4.167 m <sup>3</sup>
- Área de tanque de desinfección (requerido)	2.778 m <sup>2</sup>
- Volumen de media de soporte	1.786 m <sup>3</sup>

## 7 GEOMETRIA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

La planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto **BUENAVENTURA OESTE FASE 2**, posee las siguientes dimensiones internas:

- Longitud del tanque anóxico : 1.70 m
- Ancho del tanque anóxico : 1.25 m
- Longitud del tanque de aireación : 2.00 m
- Ancho del tanque de aireación : 3.40 m
- Longitud del decantador : 1.80 m
- Ancho del decantador : 3.40 m
- Profundad líquida : 4.00 m
- Altura total del tanque : 4.70 m
- Largo de Estación de bombeo : 1.80 m
- Ancho de Estación de bombeo : 1.80 m
- Altura de Estación de bombeo : 4.45 m



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE PTAR  
1:40



## 8 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES DE LA PLANTA

### 8.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presentan los procedimientos para la buena operación de la planta de tratamiento de aguas residuales de la planta del Proyecto BUENAVENTURA OESTE FASE 2, en la cual se han aplicado para su diseño los criterios de “**Lodos Activados**” en su modalidad de **MBBR**.

Las recomendaciones que aquí aparecen son una guía que permitirá al operador conocer los principios generales de funcionamiento de la planta; sin embargo, el conocimiento y comprensión del proceso, la experiencia y el buen sentido práctico son herramientas insustituibles; por lo que el operador se convierte en un elemento clave para la determinación del momento adecuado en que se deberá realizar cada operación.

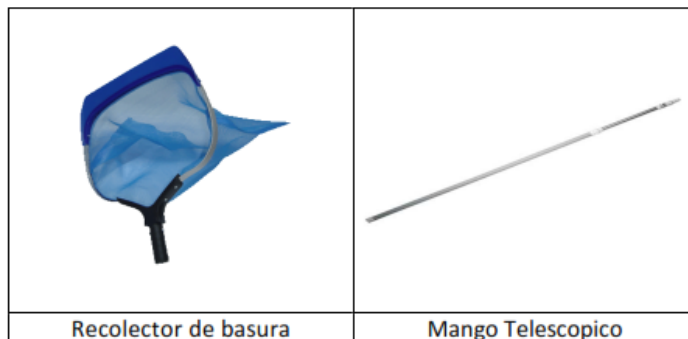
### 8.2 PERSONAL REQUERIDO

Se deberá contar con una persona para la realización de todas las tareas de operación y limpieza que se requieran según la frecuencia que amerite la ocupación y uso del proyecto. Esta persona deberá ser capacitada para comprender el proceso de tratamiento y la función de cada uno de sus componentes.

### 8.3 EQUIPO NECESARIO

Para la realización de las tareas descritas en el presente manual se requiere del siguiente equipamiento:

		
<p>Un medidor de oxígeno portátil para el control de la concentración de oxígeno en el tanque de aireación y temperatura</p>	<p>Un ph metro portátil.</p>	<p>Probetas de 1000 ml.</p>



#### 8.4 TANQUE DE LODOS

El tanque de Lodos tiene la función de continuar degradando (Estabilizando) los lodos en exceso, para posteriormente ser bombeadas y ser enviado al dispositivo de deshidratación de lodo. El tanque de lodos se deberá verificar al menos una vez al día el buen funcionamiento de la bomba. En caso de que la misma presente algún desperfecto remitirse a la sección del Manual de mantenimiento de equipos que se refiere a la misma.

#### 8.5 SISTEMA DE LODOS ACTIVADOS

Este es el elemento central de la planta; en la parte interior de estos tanques se encuentran tanto los difusores que insuflan aire al sistema, como la masa de microorganismos activos responsables del proceso de degradación de la materia orgánica contaminante y el agua residual que entra a la planta.

En algún momento durante la vida útil de la planta se podrá requerir vaciar el tanque, ya sea para su limpieza o para operaciones de reemplazo de difusores. En tal caso se procederá a vaciar el tanque utilizando una bomba achicadora (moto bomba).

Durante el período de mantenimiento se cerrará las válvulas de la línea distribuidora de caudal que conduce el agua residual cruda al compartimiento en cuestión.

##### 8.5.1 CONTROL DE LA CONCENTRACIÓN DE OXIGENO DEL SISTEMA

Tal y como ya se ha descrito anteriormente, el sistema de lodos activados requiere oxígeno para su funcionamiento. Los microorganismos presentes en el tanque de aireación oxidan la materia orgánica transformando estos compuestos orgánicos en  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ , para realizar estas transformaciones los microorganismos utilizan el oxígeno disuelto en el agua. En condiciones naturales, la tasa de consumo de oxígeno por parte de estos microorganismos en un momento determinado excede la tasa de transferencia del oxígeno atmosférico hacia el agua,

produciéndose un déficit de oxígeno que eventualmente conlleva a una situación anaeróbica; es por esta razón que es muy importante mantener un cierto nivel de oxígeno en el tanque de aireación que garantice que en todo momento habrá oxígeno disponible para los microorganismos aerobios: El operador deberá controlar que al menos exista una concentración de **2 mg/l** de **O<sub>2</sub>** en cualquier punto del tanque de aireación y en todo momento; esta medición se puede realizar por medio de un medidor de oxígeno portátil, el cual es una herramienta importante para el buen control del funcionamiento de la planta.



Estas mediciones el operador deberá realizarlas al menos dos veces durante el día.

## **8.5.2 CONTROL DE LODOS EN EL SISTEMA**

### *8.5.2.1 Control por medio de la concentración de SSV*

El sistema ha sido diseñado para mantener una concentración de lodos en el tanque de aireación que podría llegar a ser hasta de **12,000 mg/l** o más, expresados como Sólidos Suspendidos Volátiles (**SSV**). Sin embargo es durante el período de arranque y estabilización de la planta que el operador determinará cuál es la concentración más adecuada que permite obtener la mejor calidad de efluente posible. Esta alta concentración se debe a que la mayor parte del lodo se mantiene en el tanque de aireación por la media de soporte que lo contiene. Es ahí donde el mayor lodo se acumula y es digerido por los microorganismos.

El éxito de una planta de tratamiento de lodos activados depende en gran medida del control de la masa de microorganismos en el sistema, o sea del control de la cantidad de lodo (SSV) presente en la planta. En condiciones de operación normal se ha estimado que alrededor de dos tercios de toda la materia orgánica entrante con el agua residual ya sea en forma coloidal o disuelta, es transformada en nuevos microorganismos; además de que grandes cantidades de los desechos entrantes al sistema son inertes o de difícil degradación. El resultado es que una buena parte de la contaminación removida por los lodos activados permanece en el floculó y se acumulan en el mismo. Sin embargo, este problema se ve resuelto en los sistemas MBBR, pues realmente el lodo se encuentra adherido en la media de soporte, lo que evita que el lodo salga del sistema.

Aun así, parte del lodo se desprenderá de la media de soporte y pasara al clarificador por eso es que eventualmente el tanque de sedimentación se llenaría de lodos si una parte de los mismos no fueran removidos del sistema. Incrementar la tasa de recirculación de lodos desde el Sedimentador hacia el tanque de aireación no resuelve el problema pues el lodo bombeado retornará nuevamente al Sedimentador. De tal manera que cualquier decisión importante sobre el control de la planta siempre estará asociada a mantener una cantidad de lodo adecuado en el sistema.

Entonces un criterio importante que el operador deberá tener en cuenta es la acumulación de lodo que se pueda observar a simple vista en el clarificador, si esta acumulación de lodos es tal que está provocando arrastre del lodo fuera del sistema, el operador deberá valorar la necesidad de extraer lodo del mismo.

El sistema de recirculación de lodos utiliza bombas, que se encargan de impulsar lodo capturado en el clarificador y llevarlo hasta el tanque de aireación. El exceso de lodo es vertido por medio de la apertura de una válvula manual en el tanque de almacenamiento de lodos. El sistema de recirculación de lodos en el sistema MBBR, es solamente para no tener que sacar lodo diario del sistema, pero no juega un papel importante ya en el balance de masas, pues como hemos mencionado anteriormente, el lodo permanece en el tanque de aireación adherido a la media de soporte.

## 8.6 REJILLAS MANUALES

Las rejillas se lavan sacándolas mediante la ayuda de los angulares. Se saca todos los desechos acumulados dentro de la canasta y se vuelve a colocar a su sitio. Si las rejillas se limpian con poca frecuencia, cuando el remanso causado por la acumulación de sólidos finalmente se libera por la limpieza, puede provocar oscilaciones bruscas de flujo. Estas oleadas de alta velocidad pueden reducir la eficiencia de captura de sólidos, los cuales pasan a las unidades de los sistemas siguientes.

Aunque las rejillas de limpieza manual requieren poco o ningún mantenimiento, exigen rastrillar frecuentemente para evitar la obstrucción. Normalmente se colocan rejillas de limpieza manual en las instalaciones pequeñas de tratamiento.

## 8.7 POSIBLES PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

El operador deberá observar si se presentan cambios en la apariencia física del sistema y deberá tomar notas de esos aspectos. Mucho se puede aprender acerca del funcionamiento de la planta con solo una simple observación de algunas características tales como: tipo, color o extensión de la espuma sobre la superficie del tanque de aireación, o por ejemplo observando la ausencia o presencia de espuma en el tanque de sedimentación, así como el posible incremento de floculas que suben desde el fondo. Con una buena observación y con experiencia adquirida el operador podrá determinar lo que está ocurriendo en el sistema de tratamiento.

PROBLEMAS		CAUSAS	SOLUCIONES
1	Color negro del agua en el tanque de aireación	Falta de oxígeno	Ampliar la capacidad de oxigenación del sistema.
2	Acumulación de espuma fina de color blanquecina	Edad de lodo muy baja.	Reducir la tasa de descarga de lodos.
3	Acumulación de espuma grasosa y densa	Edad del lodo muy alta.	Incrementar la tasa de descarga de lodos.
4	Fenómeno de "Bulking"	Condiciones sépticas, de floculación, pinpoint, bacterias filamentosas, causas varias.	Revisar cada una de las variables del sistema.



5	Arrastre de sólidos fuera del decantador	Nivel de lodo demasiado alto en el Sedimentador	Incrementar la tasa de descarga de lodos.
6	Generación de gas en el Sedimentador	Edad del lodo demasiado grande, condiciones anaerobias en el Sedimentador.	Incrementar la tasa de descarga de lodos
7	Formación de grumos de color gris y de apariencia grasosa	Condiciones anaerobias en el decantador	Incremento de la tasa de recirculación o eliminación de lodos.
8	Demasiada turbulencia en un sector del tanque de aireación	Colmatación o disfunción de algún difusor	Revisar y cambiar los difusores que se encuentren en mal estado

## 8.8 ALGUNOS CONSEJOS IMPORTANTES

Toda la planta de tratamiento de aguas residuales recién construida, debe ser sometida no sólo a pruebas de carácter constructivo, como pruebas de impermeabilidad, sino debe verificarse su funcionamiento hidráulico, considerando la cámara de rejillas, las diversas unidades que la integran (por ejemplo: tanque de aireación, decantador y tanque de desinfección) y su descarga.

Las plantas de tratamiento deben encontrarse convenientemente cercadas, de manera de evitar el ingreso de personas no autorizadas o animales. Es recomendable arborizar el perímetro de la planta para proteger las condiciones sanitarias del área.

Si la planta de tratamiento no es operada ni mantenida correctamente, se generará un gran daño a la salud de los habitantes y las poblaciones adyacentes.

Si la planta es abandonada por uso terminal, deberá ser cerrada y rellenada con piedra y tierra.

Todo sistema de alcantarillado debe cumplir con requisitos de protección al medio ambiente, previstos en los estudios de evaluación de impacto ambiental.

## 6. DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES FÍSICOS, BIOLÓGICOS, SOCIOECONÓMICOS DE LA LÍNEA BASE ACTUAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD:

El sitio donde se reubicará la PTAR se encuentra en los terrenos de la misma Finca No 30295859 con código de ubicación No 2103, perteneciente a la empresa promotora Hacienda Santa Mónica, S.A que cuenta con una superficie de 16.06 has de las cuales será utilizada una porción de 2,282.37 m<sup>2</sup> para la instalación de esta PTAR.



Ubicación de la PTAR y punto de salida del agua tratada para almacenamiento en el estanque artificial.



Pajonales remanentes de actividades agrícolas y pecuarias y existencia de caminos internos de tierra propiedad de la empresa promotora.

### 6.1 Descripción del ambiente físico:

El terreno destinado para este proyecto forma parte de las llanuras costeras que se localizan al sur del distrito de Antón, las cuales tienen origen geológico relacionado con

el proceso eruptivo del extinto volcán del Valle de Antón, cuyo abanico de explayamiento se extendió por decenas de kilómetros al sur, hacia la zona que actualmente forma el litoral. Por esta circunstancia, se aprecia la existencia de residuos volcánicos que conforman los suelos de la región.

El terreno del proyecto presenta una topografía plana donde el punto más bajo del polígono, presenta una elevación de 7 msnm y se ubica en el punto de drenaje del reservorio, por tanto puede estimarse una pendiente promedio cercana a 1.5%.

En estas circunstancias, el terreno no presenta ningún tipo de pendientes abruptas, barrancos, o prominentes relieves que puedan tener algún tipo de incidencia en el desarrollo de las obras.

Estas llanuras se caracterizan por poseer altas concentraciones de arenas, limos, tobas, pómez, y sedimentos vinculados a este origen, que han permitido el establecimiento de suelos con cierta vocación agrícola y pecuaria, por lo cual se observa tanto en el terreno de las futuras obras, como en los que se extienden hacia el norte, la existencia de terrenos planos que están siendo parcialmente utilizados en la actualidad para el cultivo de arroz, y otras porciones se mantienen sin mayor uso económico por tanto presentan malezas y rastros en estado de barbecho agrícola.

Desde el punto de vista climático, el sitio se ubica en la franja de bosque seco tropical de acuerdo con la clasificación de Holdridge, equivalente a la franja del clima tropical de sabana según la taxonomía de Köppen. En este caso corresponde a territorios con escasa precipitación a través del año, alta radiación de insolación y fuertes vientos.

Desde el punto de vista hidrológico el principal curso fluvial en las proximidades del proyecto es el río Chico, que pasa al oeste del borde del proyecto, y desemboca en la playa al sur del polígono de obras a una distancia aproximada de 0.9km.

Valga señalar que el terreno para el desarrollo de este proyecto no interfiere con la servidumbre hidrológica de este río.

## **6.2 Descripción del ambiente biológico del lugar:**

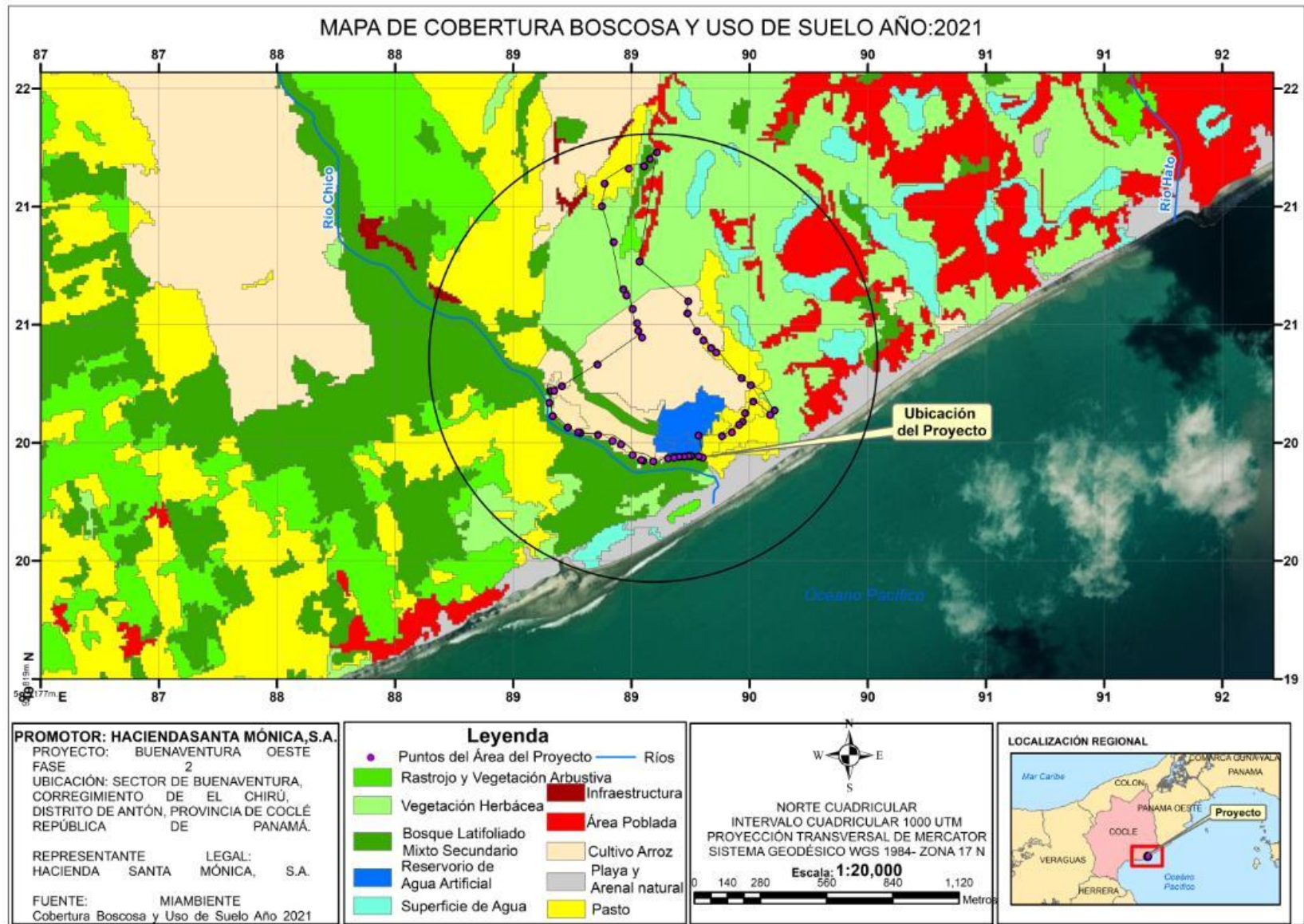
Desde el punto de vista biológico, este lugar no conserva ninguno de los rasgos bióticos que caracterizaron la sabana costanera del sur de Antón, cuyas modificaciones se remontan a más de 50 años de uso de la tierra, más que nada con el cultivo del arroz y ganadería. En esas circunstancias, la intervención antrópica ha causado que el terreno solo presente gramíneas y malezas bajas, cuya descripción se presenta a continuación.

### **6.2.1. Características de la Flora:**

Se observan distintas características de la vegetación, destacando principalmente las áreas abiertas y bordes de un estanque artificial ya que son los espacios más dominantes y donde predominan especies como el pasto de forrajeo del género *Brachiaria sp*, la faragua *Hyparrhenia rufa*, *Panicum maximun*, *Paspalum sp*, *Rottboelia cochinchinensis* entre otros grupos de gramíneas; no obstante, en algunos sectores se pueden apreciar ejemplares de la especie *Uniola pittieri*, especie característica de zonas arenosas y costeras. También en el sector se pueden apreciar además la presencia de otras especies de hierbas rastreras y leguminosas forrajeras, entre las que podemos señalar la *Mimosa pigra*, *Mimosa púdica*, *Lantana cámara*, *Baltimora sp*, *Acasia collinsi*, *Waltheria americana*, Cascabelillo (*Crotalaria retusa*).

En la página siguiente se aporta el mapa de cobertura boscosa del proyecto Buenaventura Oeste Fase 2 en donde se puede apreciar esta zona.





### **6.2.2 Características de la fauna:**

Se muestra a través de este apartado, el resultado de las observaciones realizadas durante las giras de campo y de la revisión de la información secundaria sobre la fauna terrestre, que se encuentra en el área donde se reubicará la PTAR y que también fue una zona descrita en el Estudio de Impacto Ambiental Cat II aprobado.

En cuanto a la fauna silvestre característica del área de incidencia se puede señalar brevemente que la misma consiste principalmente en especies que presentan notable movilidad, es decir que se desplazan de los entornos del rastrojo y remanentes de los bosques de galerías, así como de las áreas abiertas hacia sectores del río y quebradas.

La mayor parte de las especies animales que convergen en esta zona corresponden a especies comunes y características de ambientes intervenidos de las tierras bajas del pacífico panameño.

La metodología para determinar la presencia de estos especímenes, ha consistido en la observación de huellas, restos de alimentos, plumajes, nidos, cantos o trinos o visualizaciones, además de aquellas que fueron señaladas durante las entrevistas a personas del área.

El grupo de las aves fue el que mostró un mayor registro de especies con respecto al resto de los organismos que forman parte de la fauna de vertebrados tales como mamíferos, reptiles y anfibios. Esto puede estar relacionado con la capacidad que tienen estos organismos para conquistar distintos hábitats de manera eficiente, gracias al éxito de sus métodos de desplazamiento.

A continuación, se enlistan algunas de las especies de fauna visualizadas durante los periodos de muestreos, y que también que fueron señaladas durante las entrevistas a moradores.

#### **Mamíferos:**

Los mamíferos podrían ser considerados como uno de los grupos faunísticos más exigentes en términos de cantidad y calidad de hábitat, de ahí que muchas especies muestren agotamiento y posible desaparición local, dado el deterioro ambiental generalizado y la expansiva actividad antrópica. Para este componente, se pudo conocer de la presencia de aproximadamente 10 especies, ninguna considerada como especie en peligro de extinción. A continuación, las especies registradas:

**Listado de las especies de mamíferos que encontramos en el área.**

<b>TAXONOMÍA</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>UICN</b>	<b>CITES</b>	<b>RN</b>	<b>ABUNDANCIA</b>
<b>Clase Mammalia</b>					
<b>Orden Quiróptera</b>					
<b>Familia Phyllostomidae</b>					
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago	-	-	-	Común
<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago pescador	-	-	-	Común
<b>Orden Didelphimorpha</b>					
<b>Familia Didelphidae</b>					
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigueya	-	-	-	Común
<i>Caluromys derbianus</i>	Comadreja				Raro
<b>Orden Lagomorpha</b>					
<b>Familia Leporidae</b>					
<i>Silvilagus brasiliensis</i>	Muleto	-	-	-	Raro
<b>Orden Rodentia</b>					
<b>Familia Muridae</b>					
<i>Mus musculus</i>	Ratón bodeguero	-	-	-	Común
<i>Orizomys albigularis</i>	Ratón arrocero	-	-	-	Común
<b>Familia Procyonidae</b>					
<i>Procyon lotor</i>	Gato manglatro	-	-	-	Común
<b>Familia Dasypodidae</b>					
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	-	-	-	Común
<b>Orden Carnivora</b>					
<b>Familia Canidae</b>					
<i>Canis latrans</i>	Coyote	-	-	-	

Nota: VU = Vulnerable, EN (en peligro) (Res. No. DM-0657-2016); I , II, III = Apéndices de CITES

Abundancia: C- común / R-raro en la zona

Fuente: confeccionado por el equipo  
consultor.

## Aves

Con relación a la avifauna, como se señaló previamente es el grupo más notable y diverso, a pesar de que la mayor parte de los hábitats en el sitio comprenden principalmente espacios abiertos o hábitats perturbados o en estado de crecimiento temprano, las aves resultaron ser el grupo con mayor número de especies debido a ciertas características ecológicas que poseen, como lo son su amplio rango de adaptación a diversos tipos de hábitats y de comportamientos alimentarios.

En general, se conoce de la presencia en la zona de especies de aves que en su mayoría tienen comportamientos cosmopolitas como la garza (*Ardea alba*), *Dendrocygma autumnalis* (Pato silvador), *Vanellus chilensis* (Tero), aves carroñeras como los gallinazos (*Coragyps atratus*), palomas comunes y propias de tierras bajas (*Columbina talpacoti*, *Leptotila verreauxi*, *Patagioenas cayennensis*), el garrapatero (*Crotophaga ani*), el pecho amarillo (*Tyrannus melancholicus*), bienteveo grande (*Pitangus sulphuratus*), el azulejo (*Thraupis episcopus*), los espiguero (*Sporophila americana*) y el talingo o negro coligrande (*Quiscalus mexicanus*) entre otras, las cuales aparecen mejor descritas en el siguiente cuadro.

### Listado de las especies de aves que encontramos en el área.

TAXONOMÍA	NOMBRE COMÚN	UICN	CITES	RN	ABUNDANCIA
<b>CLASE AVES</b>					
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES</b>					
<b>Familia Charadriidae</b>					
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero Sureño	LC	-	-	Común
<b>ORDEN CICONIIFORMES</b>					
<b>Familia Ardeidae</b>					
<i>Ardea alba</i>	Garza Grande	LC	-	-	Común
<i>Butorides striata</i>	Garza Verde	LC	-	-	Raro
<b>ORDEN ANSERIFORMES</b>					
<b>Familia Anatidae</b>					



<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Guichichi	LC	III	-	Común
<b>ORDEN FALCONIFORMES</b>					
<b>Familia Cathartidae</b>					
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo	LC	-	-	Común
<i>Cathartes burrovianus</i>	Gallinazo sabanero	LC	-	-	Frecuente
<b>Familia Falconidae</b>					
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara cabeciamarillo	LC	II	-	Común
<b>Familia Accipitridae</b>					
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán caminero	LC	II	-	Raro
<i>Buteogallus meridionalis</i>	Gavilán sabanero	LC	II		Raro
<b>ORDEN COLUMBIFORMES</b>					
<b>Familia Columbidae</b>					
<i>Columbina talpacotti</i>	Tortolita común	LC	-	-	Común
<i>Leptotila verreauxi</i>	Rabiblanca	LC	-	-	Común
<i>Patagioenas cayenensis</i>	Torcaza	LC	-	-	Raro
<b>ORDEN PSITTACIFORMES</b>					
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico barbinaranja	LC	-	VU	Común
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro moñirojo	LC	.-	EN	Común
<b>ORDEN CUCULIFORMES</b>					
<b>Familia Cuculidae</b>					
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Talingo	LC	-	-	Común
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	LC	-	-	Común
<b>ORDEN CAPRIMULGIFORMES</b>					
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Capach	LC	-	-	Raro
<b>ORDEN PASSERIFORMES</b>					
<b>Familia Hirundinidae</b>					
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	LC	-	-	Común
<b>FAMILIA PARULIDAE</b>					
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Reinita	LC	-	-	Común
<b>Familia Thraupidae</b>					
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja	LC	-	-	Común

<b><i>Thraupis palmarum</i></b>	Tangara palmata	LC	-	-	Común
<b><i>Ramphocelus dimidiatus</i></b>	Tangara Sangre Toro	LC	-	-	Común
<b><i>Sporophila americana</i></b>	Semillerito	LC	-	-	Común
<b>Familia Icteridae</b>					
<b><i>Quiscalus mexicanus</i></b>	Chang	LC	-	-	Común
<b>Familia Picidae</b>					
<b><i>Melanerpes rubricapillus</i></b>	Carpintero	LC	-	-	Común
<b>Familia Tyrannidae</b>					
<b><i>Tyrannus melancholicus</i></b>	Pechiamarillo	LC	-	-	Común
<b><i>Pitangus sulphuratus</i></b>	Bienteveo grande	LC	-	-	Común
<b><i>Tyrannus savana</i></b>	Tijereta	LC	-	-	Raro

Nota: VU = Vulnerable, EN (en peligro) (Res. No. DM-0657-2016); I, II, III = Apéndices de CITES; Abundancia: C- común / R-raro en la zona.

**Fuente: elaborado por el equipo consultor.**

### **Herpetología (Anfibios y reptiles)**

Durante las observaciones realizadas en el área del proyecto, no se observaron especímenes de anfibios y reptiles, que mantengan situación de conservación especial. No obstante según información recopilada a través de revisión bibliográfica de trabajos efectuados para la zona, así como también la información proporcionada por moradores del área, es probable que habiten la *Boa imperator* (Boa constrictora), *Leptophys depressirostris* (Culebra Bejuquilla), *Leptodeira rombhifera* (falsa vibora), *Oxybelis aeneus* (Culebra Bejuquilla), *Bothrops asper* (Vibora equis), etc.; así como también otras especies de reptiles como la Iguana negra (*Ctenosaura similis*), la Iguana verde (*Iguana iguana*), *Anolis auratus* (Lagartija), *Basiliscus basiliscus* (Moracho), *Hemidactylus frenatus* (Gekko), *Crocodylus acutus* (Lagarto Aguja), entre otros.

Las especies registradas en este sector corresponden a especies comunes y poco exigente en cuestión de hábitats, pues es notable que los que se muestran en estos sectores sufren constantemente transformaciones en cuanto a su calidad, dado los indicios en el sector de acciones como quema de herbazales, cultivos de arroz, entre otras actividades de origen antropogénicas.

### **Fauna Acuática (Peces y Macroinvertebrados)**

En términos generales, el sustrato y los márgenes del estanque artificial del sector, está constituido por lodo y material de arena principalmente. Estas características del lecho proporcionan a los macroinvertebrados y a peces mucha disponibilidad de hábitat y la oxigenación del agua suficiente para mineralizar los aportes de materia orgánica mediante oxidación, donde predominan ciertas familias más representativas como lo son Characidae y Poecillidae, Centropomidae, Eletridae, entre otras para el caso de los vertebrados acuáticos y para el caso de los macroinvertebrados destacan las familias Palaemonidae y Atyidae entre otras especies como las más dominantes en cuanto a abundancia en este ecosistema.

Para el registro de especies que habitaban estos ecosistemas se utilizaron redes tipo atarraya, lo cual permitió la captura de los especímenes que posteriormente eran liberados en el mismo sitio.




A continuación, en la siguiente tabla, se señalan algunas de las especies más representativas de zona, donde se desarrollará el proyecto.

Grupo	Familia	Nombre Común	Especie	CITES	UICN	Leg. Nac.
Inventario de Fauna Acuática (Peces y Macroinvertebrados).						
Peces	Cichlidae	Chogorro	<i>Aequidens cueruleopunctatus</i>		LC	
	Cichlidae	Tilapia	<i>Tilapia sp.</i>		LC	
	Loricariidae	Choveca	<i>Hypostomus panamensis</i>		LC	
	Loricariidae	Choveca	<i>Rineloricaria uracantha</i>		LC	
	Pimelodidae	Barbudos	<i>Rhamdia guatemalensis</i>		LC	
	Erythrinidae	Peje perro	<i>Hoplias microlepis</i>		LC	
	Eletridae	Guaju	<i>Dormitator latifrons</i>		LC	
	Centropomidae	Robalo	<i>Centropomus robalito</i>		LC	
	Characidae	Sardina	<i>Astyanax fasciatus</i>		LC	
		Sardina	<i>Roeboides occidentalis</i>		LC	
	Curimatidae	Sardina mana	<i>Curimata magdalenae</i>		LC	
	Poeciliidae	Parivivo	<i>Priapichthys panamensis</i>		LC	
	Poeciliidae	Parivivo	<i>Brachyrhaphis episcopi</i>		LC	
Macroinvertebrados	Palaemonidae	camarón	<i>Macrobrachium americanum</i>		LC	

Fuente: elaborado por el equipo consultor.



**Registro fotográfico de especies de peces presentes en los  
ecosistemas lacustres del sitio.**

		
<p><i>Sardina (Curimata magdalenae)</i></p>	<p><i>Robalo (Centropomus robalito)</i></p>	<p><i>Lisa (Mugil Curema)</i></p>

**Registro fotográfico de especies de vertebrados terrestres  
presentes que habitan la zona.**

<p><b>Avifauna</b></p>	
	
<p><i>Jacana jacana</i> (Gallito)</p>	<p><i>Butorides striata</i> (Garza verde)</p>



***Melanerpes rubricapillus***  
(Carpintero)



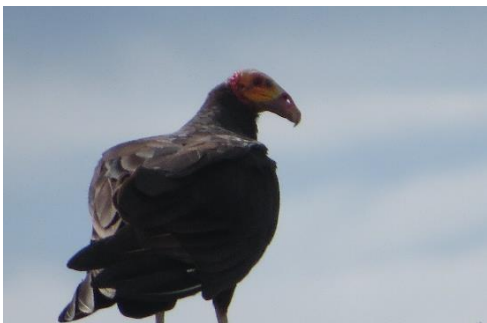
*Tyrannus savana* (Tijereta )



***Dendrocygma autumnnalis*** (Pato  
silbador)



*Tyrannus melancholicus* (Pechiamarillo)



***Cathartes burrovianus*** (Gallinazo  
cabeciamarillo)



*Thraupis episcopus* (Azulejo)

	
<p><b><i>Vanellus chilensis</i> (Tero Sureño)</b></p>	<p><b><i>Hymantopus mexicanus</i> (Agujeta)</b></p>
	
<p><b><i>Iguana iguana</i> (Iguana verde)</b></p>	<p><b><i>Quiscalus mexicanus</i> (Chango)</b></p>

Como parte la descripción del ambiente físico del lugar se realizaron mediciones de calidad de aire, ruido y olores en el sitio destinado a la nueva ubicación de la PTAR del proyecto, adicionalmente se tomó una muestra de agua del estanque artificial, cuyos resultados se aportan en las páginas siguientes.



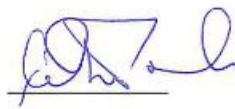
## REPORTE DE ANÁLISIS DE AGUA SUPERFICIAL

### **HACIENDA SANTA MÓNICA, S.A. Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II Buenaventura Oeste Fase 2 Provincia de Coclé**

**FECHA DE MUESTREO:** 02 de julio de 2024  
**FECHA DE ANÁLISIS:** Del 02 al 03 de julio de 2024  
**NÚMERO DE INFORME:** 2024-033-A323 v.1  
**NÚMERO DE PROPUESTA:** 2024-A323-038 v.0  
**REDACTADO POR:** Ing. María Eugenia Puga  
**REVISADO POR:** Licdo. Alexander Polo



**Biólogo**



**Químico**

**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 la Muestra	4
Sección 4: Conclusiones	4
Sección 5: Equipo técnico	4
ANEXO 1: Fotografías del muestreo	5
ANEXO 2: Recepción de Muestra.	6

Sección 1: Datos generales de la empresa	
<b>Empresa</b>	HACIENDA SANTA MÓNICA S.A.
<b>Proyecto</b>	Análisis de Agua Superficial.
<b>Dirección</b>	Buenaventura, Provincia de Coclé
<b>Contacto</b>	Licda. Rita Changmarín
<b>Fecha de Recepción de la Muestra</b>	02 de julio de 2024

Sección 2: Método de medición	
<b>Norma aplicable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.</li> </ul>
<b>Método:</b>	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.
<b>Procedimiento técnico</b>	PT-35 Procedimiento de Muestreo de Aguas
<b>Condiciones Ambientales durante el muestreo</b>	Ver Anexo 2 (Observaciones)

Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	
Identificación de la Muestra	5969-24
Nombre de la Muestra	Toma de agua de estanque artificial
Coordenadas	17P 589829 920788 E

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Coliformes Termotolerantes o Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	60,00	±0,02	1,00	<250 UFC
Hidrocarburos Totales	H.C.T	mg/L	SM 5520 F	<0,03	(*)	0,03	N.A.
Oxígeno Disuelto** (+)	OD	mg/L	SM 4500 O G	5,41	±0,05	2,00	>7,00
Potencial de Hidrógeno (+)	pH	UpH	SM 4500 H+ B	7,70	±0,02	0,10	6,50 - 8,50
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	106,00	(*)	7,00	<50
Temperatura muestra (+)	T°	°C	SM 2550 B	35,10	±0,02	-20	±3°C de la T.N.
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	54,60	±0,03	0,07	<50

#### 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
- (+): Datos proporcionado por el cliente.
- 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 análisis de una (1) muestra de agua superficial.		
2. De la muestra 5969-24, tres (3) de los parámetros esta fuera de los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.		
Sección 5: Equipo técnico		
Nombre	Cargo	Identificación
Jaime Caballero	técnico de Campo	8-802-472

## ANEXO 1: Fotografías del muestreo



Toma de agua de estanque artificial



# Recepción de muestras


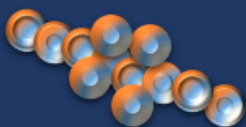
PT-3043 v2

☒ Envío Seguro, Oficina central de Quito, Oficina provincial, sucursal (0012) 273-7025, Cel. 099 1193 7161

☐ Entrega Brevi, Correo, Carga o Bulto, entrega a Aduana, Correo Aéreo, sucursal (0012) 273-7025, Cel. 099 1193 7161

Nombre del cliente: <b>Consolidados HGR, inc</b>		Nombre del proveedor: <b>Buenaventura</b>		Fecha de recepción: <b>2024-07-02</b>		Hora de recepción: <b>14:45 pm</b>		Lugar de recepción: <b>Quito</b>		ID de ingreso al Lab	
Dirección: <b>N/A</b>		No. de producto: <b>3024-A323-024-00</b>		Sub-proveedor: <b>Buenaventura</b>		Código de proveedor: <b>00000000</b>		Código de tipo de botella: <b>00000000</b>			
Correo electrónico: <b>ms.fing@hgr.com.ec</b>		Aduana: <b>Quito</b>		Laboratorio: <b>Quito</b>		Laboratorio: <b>Quito</b>		Laboratorio: <b>Quito</b>			
No. Teléfono: <b>0781 0326</b>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Montado por: <b>Cherie</b>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>			
Recibir muestra especial: <input type="checkbox"/>		G. de Aduana: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito</b>		G. de Laboratorio: <b>Quito&lt;/</b>					

\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

	INFORME DE CALIDAD DE AIRE	INF 070-00-07-24	
	FECHA: 02 DE JULIO DEL 2024		
	CALIDAD DEL AIRE		

#### DATOS DE LA EMPRESA

NOMBRE DE LA EMPRESA	ECOSOLUTIONS MGB INC.		
TELÉFONO	394-8522	CELULAR	6781-0726
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	Jaime Caballero.	 EMPRESA AUDITORA Y CONSULTORA AMBIENTAL. DIPROCA - EAA - 002 - 2011 DEIA - IRC - 092 - 2022 Telf. (507) 3948522 Vista Hermosa, Calle F, F105	
CORREO ELECTRÓNICO	mitzib@cwpanama.net		
CONSULTOR QUE ELABORA EL INFORME	Mitzi J. González Benítez		
FIRMA DEL CONSULTOR RESPONSABLE			
REGISTRO EN EL MINISTERIO DE AMBIENTE DEL CONSULTOR	IAR 024-2003 DIVEDA-AA-67-2022		


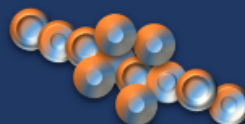
#### DATOS DEL USUARIO

EMPRESA	AEC CONSULT PANAMÁ.
SOLICITADO POR	Licda. Rita Changmarin.
DIRECCIÓN	El Carmen, corregimiento de bella vista, distrito y provincia de Panamá.
TELÉFONO	NA
CORREO ELECTRÓNICO	rita@aeconsultpanama.com

#### INFORMACIÓN DE LA MEDICIÓN

En esta sección se presentan datos generales del área y de la medición:

NOMBRE DEL PROYECTO	MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II BUENAVENTURA OESTE FASE 2
PROMOTOR	HACIENDA SANTA MONICA, S.A.
DIRECCIÓN	Buenaventura, Farallón, provincia de Coclé.
TIPO DE MEDICIÓN	Requerimiento legal
SECTOR	Construcción.
FECHA DE LA MEDICIÓN	02 de julio del 2024.
MÉTODO	Contador de partículas láser (PM10). Sensor electroquímico (H <sub>2</sub> S).
HORARIO DE LA MEDICIÓN	Diurno: 12:00 p.m. a 1:00 p.m. (PM10). 12:00 p.m. a 1:00 p.m. (H <sub>2</sub> S).
LUGAR DE LA MEDICIÓN	Punto 1 (PM10): Área de proyecto.

	INFORME DE CALIDAD DE AIRE	INF 070-00-07-24	
	FECHA: 02 DE JULIO DEL 2024		
	CALIDAD DEL AIRE		

	Coordenadas: 17P 589915 E 920785 N <b>Punto 2 (H<sub>2</sub>S):</b> Área de proyecto Coordenadas: 17P 589916 E 920786 N WGS84 Precisión +/-3m
UBICACIÓN DEL INSTRUMENTO	El instrumento se ubicó a una altura del piso de 1.5 m. Piso de tierra.
INSTRUMENTOS	Monitor portátil series 500, marca Aeroqual, Sensor modelo PM2.5/ PM10 Serie 5003-5E00-001. Sensor modelo Ácido sulfhídrico 0-10 ppm Serie EHS-1705234-006
CALIBRACIÓN	Calibración cero. Ver certificado de sensores en la sección de Certificaciones.
TIEMPO DE INTEGRACIÓN	1 hora
TAMAÑO DE PARTÍCULAS DETECTADAS	≤ 10µm
RESOLUCIÓN DEL SENSOR DE PARTÍCULAS	0.001mg/m <sup>3</sup> -PM10 0.014 mg/m <sup>3</sup> H <sub>2</sub> S
RANGO DE MEDICIÓN	0.001-1mg/m <sup>3</sup> PM10 0-10 ppm H <sub>2</sub> S
PRECISIÓN DE LA CALIBRACIÓN DE FÁBRICA	± 0.005mg/m <sup>3</sup> +15% PM10 <± 0.0697 mg/m <sup>3</sup> 0-0.697 mg/m <sup>3</sup> H <sub>2</sub> S
MEDICIONES DEL INSTRUMENTO	<b>L<sub>max</sub></b> (Medida máxima en un intervalo de tiempo). <b>L<sub>min</sub></b> (Medida mínima en un intervalo de tiempo). <b>L<sub>avg</sub></b> (Valor medido en un intervalo de tiempo). Este es la medición que se utilizará para comparar con el nivel máximo permitido en el requisito legal de referencia. Las medidas antes indicadas son lecturas directas de los cálculos del mismo instrumento.
CRITERIO DE COMPARACIÓN	<b>Normas de referencia:</b> <b>Guía y normas de calidad de aire en exteriores – OPS/CEPIS/PUB/00.50:</b> Valor límite de PM10 para la protección de la salud pública en Japón: 200µg/m <sup>3</sup> (Para un tiempo de muestreo de 1 hora).  <b>Resolución No. 1541 de 2013</b> "Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones – Colombia: Nivel máximo permisible 30µg/m <sup>3</sup> (0.022ppm) para un tiempo de muestreo de 1 hora.  <b>Norma de Control de Olores Ofensivos de Japón:</b> No exceder las concentraciones del valor estándar; el cual se establece en el rango 0.02-0.2 ppm (0.0279-0.279 mg/m <sup>3</sup> ).

## RESULTADOS

En esta sección, se presentan los resultados de las mediciones de (PM10) y (H<sub>2</sub>S), en los puntos 1 y 2:


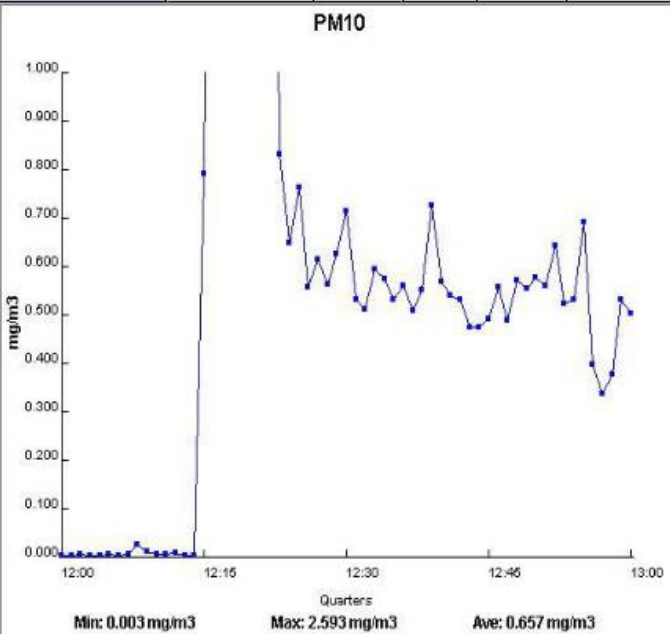





Editado e impreso por  
ECOSOLUTIONS MGB INC.  
Derechos Reservados 2024.

Página 2 de 15

**PARTICULAS MENORES O IGUALES A 10 MICRONES**

En esta sección del reporte, se presentan las concentraciones de las partículas iguales o menores a 10 micras medidas en el punto 1:

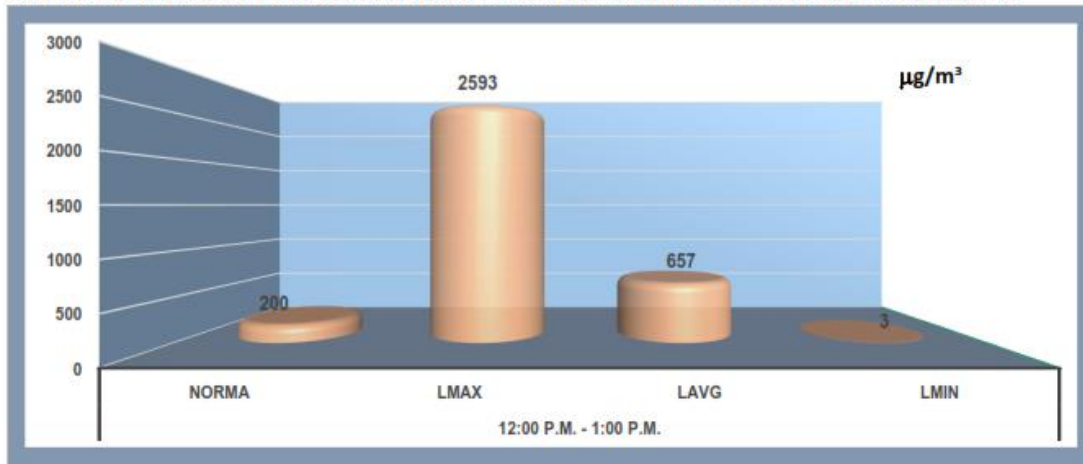
**CUADRO 1: RESULTADO DE LA MEDICIÓN DE PM10**

Punto 1 (PM10): Área de proyecto.	Coordenada	Resultado (mg/m³)			Duración	Observación
	WGS84	Lmax	Lavg	Lmin		
	17P 589915 E 920785 N	2.593	0.657	0.003	12:00 p.m. 1:00 p.m.	<b>Condiciones meteorológicas al momento de la medición:</b>  Soleado
 <p>PM10</p> <p>mg/m3</p> <p>Quarters</p> <p>Min: 0.003 mg/m3      Max: 2.593 mg/m3      Ave: 0.657 mg/m3</p>						<b>Características del sitio de medición:</b>  Área abierta.  Suelo de tierra con herbáceas  Zona marina costera.  Área próxima a zonas en terracería o proyectos en construcción.
						<b>Eventos que se dieron durante la medición:</b> Ninguno
						<b>Principal fuente de emisiones identificada:</b> Zonas en terracería próxima al sitio de medición.
						<b>Distancia de la principal fuente de partículas al equipo:</b> Aprox. 150m (Proyecto Buenaventura Fase II) en terracería
						<b>Nota:</b>  Palas mecánicas realizando movimientos de tierra proveniente de proyecto en construcción. Aproximadamente 350 m metros del equipo de medición.

El gráfico 1, presenta la comparación de las concentraciones de PM10 reportado en el punto 1 versus el valor establecido en la norma de referencia; durante el muestreo en el horario diurno.

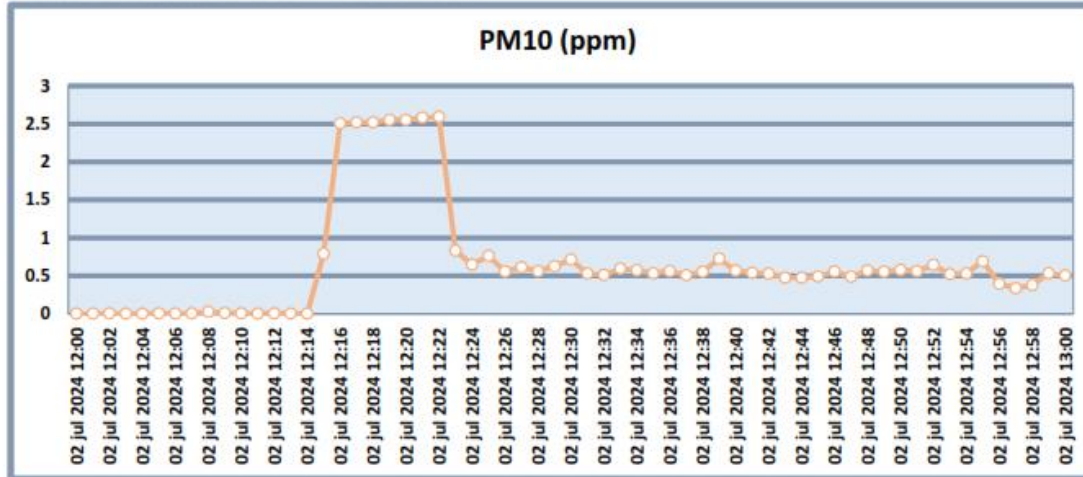


GRÁFICO 1: COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PM10 VERSUS EL LÍMITE DE LA NORMA DE REFERENCIA.



El gráfico 2, presenta las concentraciones de PM10 reportadas en el **punto 1** durante el horario medido.


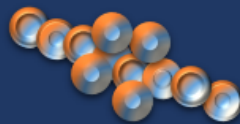
GRÁFICO 2: CONCENTRACIÓN DE PM10 POR MINUTO.



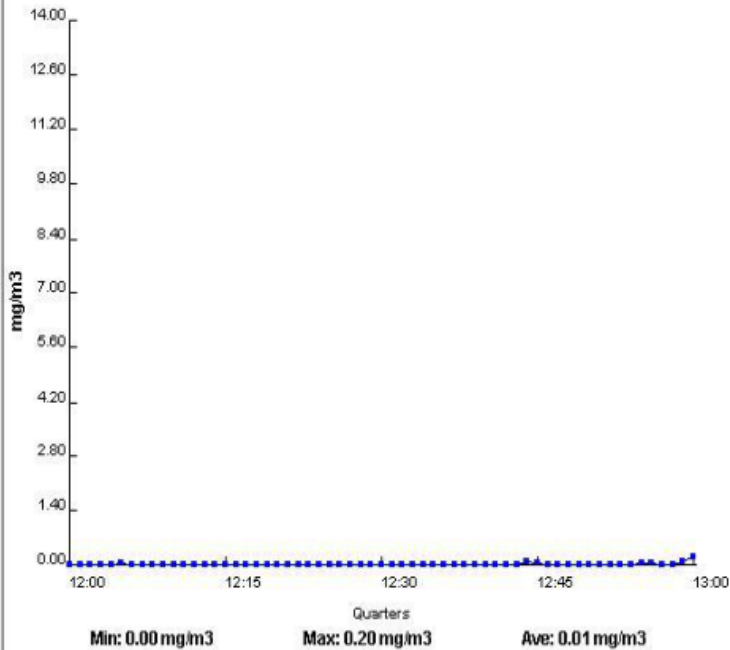








### GAS ODORÍFERO

En esta sección del reporte, se presenta la medición del gas odorífero, sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S):



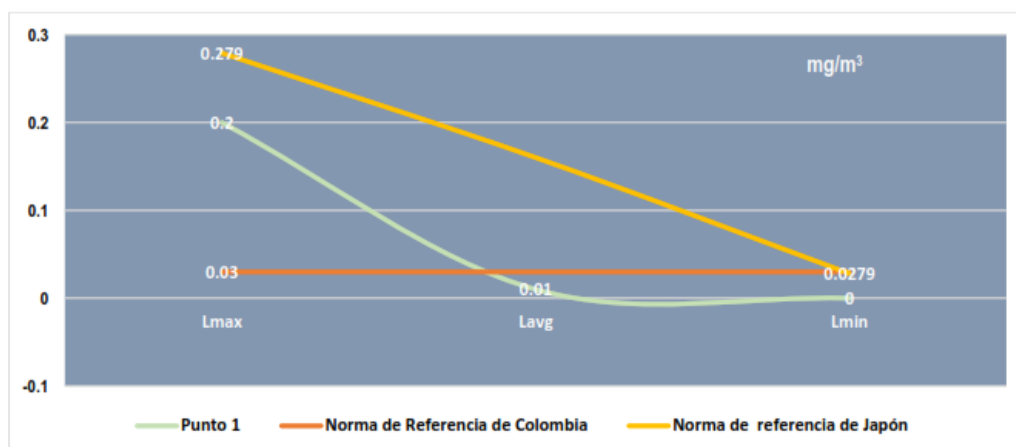
	INFORME DE CALIDAD DE AIRE	INF 070-00-07-24	
	FECHA: 02 DE JULIO DEL 2024		
	CALIDAD DEL AIRE		

CUADRO 2: RESULTADO DE LA MEDICIÓN DE H<sub>2</sub>S

Punto 2 (H <sub>2</sub> S): Área de proyecto.	Coordenada	Resultado (mg/m <sup>3</sup> )			DURACIÓN	OBSERVACIÓN
	WGS84	Lmax	Lavg	Lmin		
	17P 589916 E 920786 N	0.20	0.01	0		
		Resultado (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1</sup>				
		0.21	0.01	0	12:00 p.m. 1:00 p.m.	
<div><div>H<sub>2</sub>S</div><div><div>mg/m<sup>3</sup></div><div>Quarters</div><div>Min: 0.00 mg/m<sup>3</sup>      Max: 0.20 mg/m<sup>3</sup>      Ave: 0.01 mg/m<sup>3</sup></div></div></div>						<b>Condiciones meteorológicas al momento de la medición:</b>  Soleado
<b>Características del sitio de medición:</b>  Área abierta  Piso de tierra cubierto de herbáceas  Zona marina costera.  Área próxima a zonas en terracería o proyectos en construcción.  Área próxima a laguna						<b>Eventos que se dieron durante la medición:</b>  Ninguna
<b>Principal fuente de emisiones identificada:</b> Laguna						<b>Distancia de la principal fuente de emisiones (olores) al equipo:</b> Aprox. 70m
<b>Nota:</b>  Aproximadamente a 350 metros del equipo de medición, movimiento de tierra.						

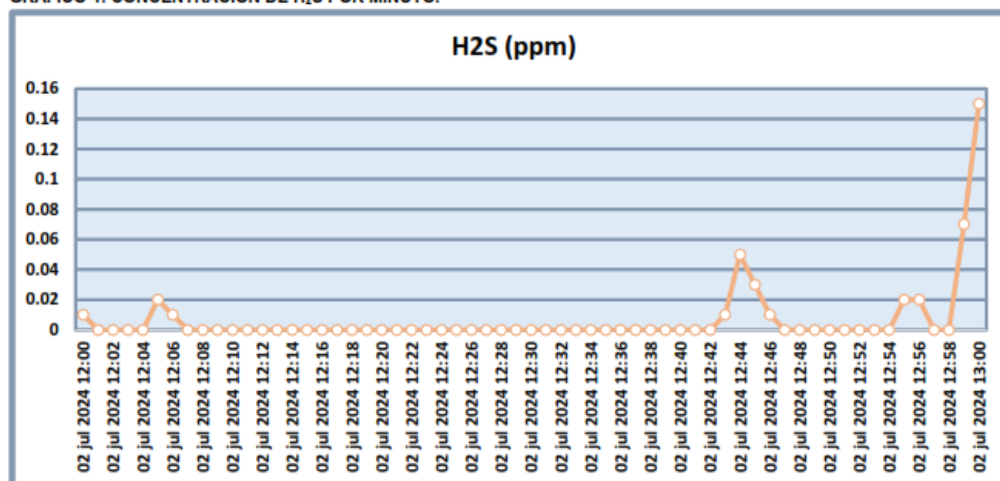
<sup>1</sup> Condiciones de referencia (25°C y 760mmHg)

GRÁFICO 3: COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE H<sub>2</sub>S VERSUS LOS LÍMITES DE LAS NORMAS DE REFERENCIA.



El gráfico 4, presenta las concentraciones de H<sub>2</sub>S reportadas en el punto 2 durante el horario medido (1 hora).

GRÁFICO 4: CONCENTRACIÓN DE H<sub>2</sub>S POR MINUTO.



Durante la medición se midieron parámetros climatológicos en el área de estudio durante la medición, que pueden interferir en los resultados, mismos que se presentan en el cuadro 3.

Certificado No: 484-2024-063 v.0

**Datos de Referencia**

**Cliente:** ECOSOLUTIONS MGB  
 Customer

**Usuario final del certificado:** ECOSOLUTIONS MGB  
 Certificate's end user

**Dirección:** Calle 64 Oeste, Vista Hermosa, Panamá.  
 Address

**Datos del Equipo Calibrado**

**Instrumento:** Medidor de Calidad de Aire A  
 Instrument

**Lugar de calibración:** CALTECH  
 Calibration place

**Fabricante:** Aeroqual  
 Manufacturer

**Fecha de recepción:** 2024-feb-22  
 Reception date

**Modelo:** S500L  
 Model

**Fecha de calibración:** 2024-feb-27  
 Calibration date

**No. Identificación:** N/A.  
 ID number

**Vigencia:** \* 2025-feb-26  
 Valid Thru

**Condiciones del instrumento:** ver inciso f): en Página 3.  
 Instrument Conditions See Section f): on Page 3.

**Resultados:** ver inciso c): en Página 2.  
 Results See Section c): on Page 2.

**No. Serie:** S500 L 1707201-6191  
 Serial number

**Fecha de emisión del certificado:** 2024-mar-07  
 Preparation date of the certificate:

**Patrones:** ver inciso b): en Página 2.  
 Standards See Section b): on Page 2.

**Procedimiento/método utilizado:** Ver inciso a): en Página 2.  
 Procedure/method used See Section a): on Page 2.

**Incertidumbre:** ver inciso d): en Página 2.  
 Uncertainty See Section d): on Page 2.

Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
		Inicial 21,41 Final 21,39	71,4 69,9	1013,1 1013,1

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.  
 Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R.  
 Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).  
 Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A.  
 no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.  
 El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Charrs, Calle 6ta Sur - Cesa 145, edificio J3Corp.  
 Tel: (507) 222-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
 E-mail: calibraciones@istecno.com

Editado e impreso por  
 ECOSOLUTIONS MGB INC.  
 Derechos Reservados 2024.

Página 7 de 15

Página 1 de 1

**a) Procedimiento o Método de Calibración:**

El método de calibración de los detectores de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases).

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del PTC-01 Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.0

**b) Patrones o Materiales de Referencias:**

Material de Referencias	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
CARBON MONOXIDE (CO) 20PPM, NITROGEN (N2) BALANCE.	X02N99CP5651X5	304-402283678-1	2025-dic-09
ISOBUTYLENE (CAH8) 400PPM, AIR (20.9% OXYGEN IN NITROGEN) BALANCE.	X02A99CAS80098	304-402283709-1	2025-dic-09
NITROGEN DIOXIDE (NO2) 100PPM, Nitrogen (N2) Balance	X02A99CAS80098	304-402283709-1	2024-oct-12
AIRCAL 1000	X02N99CP580016	304-402867735-1	2023-jun-29
REGISTRADOR TEMP / HUMEDAD RELATIVA, HOBO MX	N/A.	29082012-012	2024-jul-24

**c) Resultados:**

Tabla de Resultado							
Gas	Unidad	Vref	Vinicial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
CO	PPM	20.00	4.85	20.38	0.38	0.59	Conformidad
VOC	PPM	10.00	7.49	10.46	0.46	0.09	Conformidad
NO2	PPM	1.00	0.29	1.43	0.43	0.32	Conformidad
PM2.5	mg/m3	0.005	0.005	0.006	0.001	0.0013	Conformidad
PM10	mg/m3	0.012	0.012	0.013	0.001	0.0019	Conformidad

**d) Incertidumbre:**

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

**e) Observaciones:**

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

**Datos de Referencia**

Cliente: Ecosolution MGB, Inc.  
Customer

Usuario final del certificado: Ecosolution MGB, Inc.  
Certificate's end user

Dirección: Vista Hermosa, Calle E. Filos, Edificio 21, Local 2 y 3.  
Address Pueblo Nuevo

**Datos del Equipo Calibrado**

Instrumento: Sensor de sulfuro de hidrógeno  
Instrument

Lugar de calibración: CALTECH  
Calibration place

Fabricante: Aeroqual  
Manufacturer

Fecha de recepción: 2024-may-20  
Reception date

Modelo: H2S 0-10 ppm  
Model

Fecha de calibración: 2024-may-23  
Calibration date

No. Identificación: N/A.  
ID number

Vigencia: \* 2025-may-23  
Valid Thru

Condiciones del instrumento: ver inciso f) en Página 3.  
Instrument Conditions See Section f) on Page 3.

Resultados: ver inciso c) en Página 2.  
Results See Section c) on Page 2.

No. Serie: 1709234-006  
Serial number

Fecha de emisión del certificado: 2024-may-24  
Preparation date of the certificate

Patrones: ver inciso b) en Página 2.  
Standards See Section b) on Page 2

Procedimiento/método utilizado: Ver Inciso a) en Página 2.  
Procedure/method used See Section a) on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d) en Página 2.  
Uncertainty See Section d) on Page 2

		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión Atmosférica (mbar)
Condiciones ambientales de medición	Inicial	22,45	62,3	1013,1
Environmental conditions of measurement	Final	22,33	61,4	1010,1

Calibrado por: Ezequiel Codeño  
Técnico de Calibración

*Ezequiel Codeño*

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R.

Director Técnico de Laboratorio

*Rubén R. Ríos R.*

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 Charrin, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.  
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@itecno.com



**ITS Technologies**  
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0  
Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

(El método de calibración de los detectores de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases).

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-01 Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.0

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Material de Referencias	No. de Parte	Lote	Fecha de Caducidad
Hydrogen Sulfide (H <sub>2</sub> S) balance Nitrogen (N <sub>2</sub> )	X02N89CP160963	304-402807731-1	2023-oct-12
Nitrogen (N <sub>2</sub> ) 99.999% vol	NLA-PP058	304-402300732-1	2025-dic-06

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Termohigrómetro	20781579	2023-jul-24	2024-jul-23	Metrocontrol / NIST
Termohigrómetro	24221701634E47AA	2023-dic-13	2024-dic-12	Conamet / ONAC

c) Resultados:

Tabla de Resultado							
Gas	Unidad	Vref	Vinicial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
H <sub>2</sub> S	ppm	2,00	1,95	1,98	-0,02	0,01	Conformidad

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%.

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

484-2024-105 v.0

f) Condiciones del instrumento:

El Instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo cuenta con los siguientes sensores:

H2S

g) Referencias:

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

FIN DEL CERTIFICADO

484-2024-105 v.0

**f) Condiciones del instrumento:**

El instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo cuenta con los siguientes sensores:


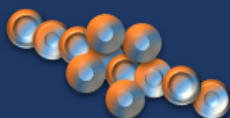
Sensor de CO	2407202-016
Sensor de VOC	3007201-006
Sensor de NO2	2403201-027
Sensor de PM2.5/ PM10	5003-5E00-001

**g) Referencias:**

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

FIN DEL CERTIFICADO

484-2024-063 v 0

	INFORME DE CALIDAD DE AIRE	INF 070-00-07-24	
	FECHA: 02 DE JULIO DEL 2024		
	CALIDAD DEL AIRE		

CUADRO 3. RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE PARÁMETROS FÍSICOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

Parámetro	Puntos 1 y 2
Hora	12:00 p.m. 1:00 p.m.
Humedad relativa (%)	65.7
Presión barométrica (mb)	1011.1
Viento (m/s)	0.1
Temperatura (C°)	34.9

## CONCLUSIÓN

La concentración de **PM10** promedio reportada en el **PUNTO 1** fue de **0.657mg/m<sup>3</sup> (657µg/m<sup>3</sup>)**, en horario diurno, valor que está **por encima** del límite establecido en la norma de referencia de **0.20 mg/m<sup>3</sup> (200 µg/m<sup>3</sup>)**.

La concentración de **H<sub>2</sub>S** promedio reportada en el **PUNTO 2** fue de **0.01mg/Nm<sup>3</sup> (10µg/m<sup>3</sup>)**, en el horario diurno, valor que está **por debajo** a lo establecido en la norma de referencia de Colombia de **0.03mg/m<sup>3</sup> (30µg/m<sup>3</sup>)** y **no excede** el rango establecido en la norma de referencia para el control de olores ofensivos de Japón, es decir, de **0.0279 mg/m<sup>3</sup> a 0.279 mg/m<sup>3</sup>**.

Los valores máximos y mínimos del **H<sub>2</sub>S** reportadas en el **PUNTO 2** fueron **0.20 y 0 mg/Nm<sup>3</sup>**, respectivamente; la concentración máxima reportada, no excede el rango establecido en la norma de referencia de Japón.

## ACLARACIONES Y NOTAS

- Los resultados de este informe de medición de calidad de aire (Partículas menores o iguales a 10 micras y sulfuro de hidrógeno), son válidos únicamente para las muestras tomadas y relacionadas a este informe.
- Los resultados obtenidos son lecturas directas del equipo de medición Monitor portátil series 500, marca Aeroqual, con sensor PM2.5/ PM10 Serie 5003-5E00-001 y sensor H2S serie Serie EHS-1705234-006.
- Las opiniones o interpretaciones sobre los resultados quedan bajo completa responsabilidad de los usuarios.

## CERTIFICACIONES

- Certificado de calibración del sensor PM2.5/PM 0-1.000 mg/m<sup>3</sup>
- Sensor modelo Ácido sulfhídrico 0-10 ppm



	<b>INFORME DE CALIDAD DE AIRE</b>	<b>INF 070-00-07-24</b>	
	<b>FECHA: 02 DE JULIO DEL 2024</b>		
	<b>CALIDAD DEL AIRE</b>		

## ANEXOS

### ANEXO 1: FOTOS DE LAS MEDICIONES EN LOS SITIOS DE MEDICIÓN

#### PUNTOS 1: PM10



#### PUNTO 2: SULFURO DE HIDRÓGENO (H<sub>2</sub>S) – GAS ODORÍFERO.





## ANEXO 2: FOTO SATELITAL DEL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Google Earth.2024  
Fecha de imagen: 10/2/23

FIN DEL DOCUMENTO INF 070-00-07-24



	INFORME No.	INF 059-00-10-2024	
	FECHA: 02 DE JULIO DEL 2024		
	RUIDO AMBIENTAL		

## DATOS DE LA EMPRESA

NOMBRE DE LA EMPRESA	ECOSOLUTIONS MGB INC.		
TELÉFONO	394-8522	CELULAR	6781-0726
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	Jaime Caballero		
CORREO ELECTRÓNICO	mitzib@cwpanama.net		
CONSULTOR QUE ELABORA EL INFORME	Mitzi J. González Benítez		
FIRMA DEL CONSULTOR RESPONSABLE			
REGISTRO EN EL MINISTERIO DE AMBIENTE DEL CONSULTOR	IAR 024-2003 DIPROCA- AA-013-2018		



EMPRESA AUDITORA Y CONSULTORA AMBIENTAL  
 DIPROCA - EAA - 002 - 2011 DEIA - IRC - 092 - 2022  
 Telf. (507) 3848522 Vista Hermosa, Calle F, Fijos


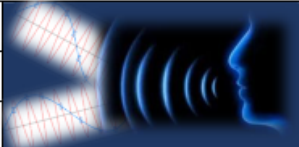
## DATOS DEL USUARIO

<b>EMPRESA</b>	<b>AEC CONSULT PANAMÁ.</b>
<b>SOLICITADO POR</b>	Licda. Rita Changmarín.
<b>DIRECCIÓN</b>	El Carmen, corregimiento de bella vista, distrito y provincia de Panamá.
<b>TELÉFONO</b>	NA
<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>	rita@aeconsultpanama.com

### INFORMACIÓN DE LA MEDICIÓN

En esta sección se presenta datos generales del área y de la medición:

NOMBRE DEL PROYECTO	MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II BUENAVENTURA OESTE FASE 2
PROMOTOR	HACIENDA SANTA MONICA, S.A.
DIRECCIÓN	Buenaventura, Farallón, provincia de Coclé.
TIPO DE MEDICIÓN	Línea base.
SECTOR	Construcción.
FECHA DE LA MEDICIÓN	02 de julio del 2024.
MÉTODO	ISO 1996-2:2007
HORARIO	Diurno: 12:18 p.m. – 12:38 p.m.
LUGAR DE LA MEDICIÓN	<b>Punto 1:</b> Área del proyecto. Coordenadas: 17P 589911 E 920784 N WGS84 Precisión +/-3m

	INFORME No.	INF 059-00-10-2024	
	FECHA: 02 DE JULIO DEL 2024		
	RUIDO AMBIENTAL		

UBICACIÓN DEL INSTRUMENTO	El instrumento se ubicó a una altura del piso de 1.5 m. Piso de tierra.
INSTRUMENTOS	Sonómetro Larson Davis SoundTrack LxT Class1 serie 0006207 Preamplificador PRMLxT1 ½" -23dB serie 065112 Micrófono 377B02 serie 321154 Calibrador acústico CAL200. Serie 18028
CALIBRACIÓN	Se realizó calibración en campo antes de cada medida a un valor de 114.0 dB a una frecuencia de 1KHz. Ver certificados del equipo en la sección de certificaciones.
TIEMPO DE INTEGRACIÓN	20 minutos
REPUESTA	Lento
ESCALA	A
INTERCAMBIO	3dB
INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN	Ver anexo 2.
MEDICIONES DEL INSTRUMENTO	<b>L<sub>max</sub></b> (Máximo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). <b>L<sub>min</sub></b> (Mínimo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). <b>Leq</b> (Nivel sonoro equivalente verdadero en un intervalo de tiempo). Este es la medición que se utilizará para comparar con el nivel sonoro máximo permitido en el requisito legal nacional. Todas las medidas son lecturas directas de los cálculos del mismo instrumento.
CRITERIO DE COMPARACIÓN	Decreto Ejecutivo 1 de 2004. Horario diurno: 6:00 a.m. a 9:59 p.m. Nivel sonoro máximo: 60 dBA



## RESULTADOS

En el siguiente cuadro, se presentan los resultados de la medición del nivel de ruido ambiental en el punto 1:



	INFORME No.	INF 059-00-10-2024	
	FECHA: 02 DE JULIO DEL 2024		
	RUIDO AMBIENTAL		

**CUADRO 1: RESULTADO DE LA MEDICIÓN**

SITIO DE MUESTREO	COORDENADA WGS84	RESULTADOS (DBA)			DURACIÓN
		LEQ	LMAX	LMIN	
DIURNO					
Punto 1: Área del proyecto	17P 589911 E 920784 N	42.3	65.2	35.4	12:18 p.m. – 12:38 p.m.
OBSERVACIONES:		FOTOS DEL PUNTO DE MEDICIÓN:			
<p>Horario: Diurno</p> <p>Estado climatológico al momento de la medición: Soleado</p> <p>Característica del sitio de medición:</p> <ul style="list-style-type: none"><li> Ruido continuo.</li><li> Área abierta</li><li> Suelo de tierra con herbáceas</li><li> Zona marina costera</li></ul> <p>Principal fuente de ruido: Aves cantando.</p> <p>Distancia de la fuente principal fuente de ruido al equipo de medición: Aprox. 50 m (Aves).</p> <p>Eventos que se dieron durante la medición:</p> <ul style="list-style-type: none"><li> Canto de las aves.</li><li> Personas conversando.</li><li> Ruido de equipo pesado realizando movimientos de tierra a 350m. aprox.</li></ul> <p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"><li> Se percibía ruido de camiones y pala mecánica trabajando en remoción de tierra a Aprox. 350m.</li><li> En el área de proyecto no había actividad.</li></ul>		 			

Las condiciones climáticas se consideraron al momento de realizar las mediciones de ruido ambiental, dado que éste puede influir en los resultados, especialmente la velocidad del viento y la temperatura; ya que estos parámetros climatológicos están relacionados a la propagación del ruido. A continuación, el cuadro con la descripción de los parámetros climatológicos medidos:

Editado e impreso por  
ECOSOLUTIONS MGB INC.  
Derechos Reservados 2024.

Página 3 de 14

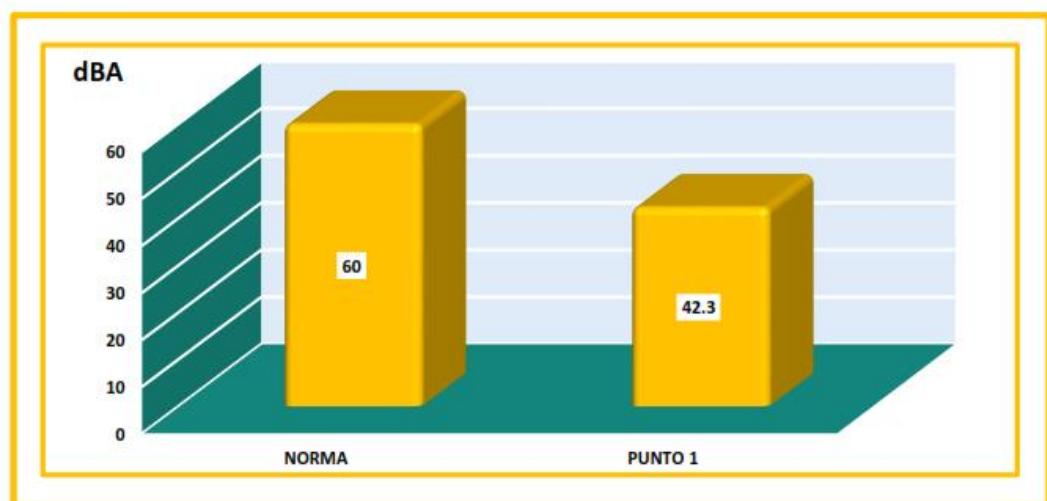
	INFORME No.	INF 059-00-10-2024	
	FECHA: 02 DE JULIO DEL 2024		
	RUIDO AMBIENTAL		

**CUADRO 2: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS EN EL SITIO DE MUESTREO.**

Parámetro	Punto 1
Hora	12:18 p.m. – 12:38 p.m.
Humedad (%)	62.9
Presión Barométrica (mb)	1012.1
Altitud (m) considerando la presión barométrica	12
Viento (m/s)	0.4
Temperatura (°C)	35.2

El **Gráfico 1**, presenta la comparación del nivel de ruido (Leq) reportado durante el horario diurno y el valor establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 2004.

**GRÁFICO 1: COMPARACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL DIURNO EN EL SITIO DE MUESTREO VERSUS LA NORMA APLICABLE.**



**CUADRO 3: NIVELES EN DECIBELES POR BANDA DE OCTAVA.**

Sitio de muestreo	Frecuencia										
	Hz						KHz				
	16	31.5	63	125	250	500	1	2	4	8	16
Punto 1	dBA										
12:18 p.m. – 12:38 p.m.	53.6	59.0	56.9	46.4	37.5	34.7	36.0	37.4	39.6	42.2	45.5

	INFORME No.	INF 059-00-10-2024	
	FECHA: 02 DE JULIO DEL 2024		
	RUIDO AMBIENTAL		

#### CONCLUSIÓN

- El nivel del ruido ambiental reportado en el **PUNTO 1**, durante el horario diurno es de **42.3 dBA (12:18 p.m. – 12:38 p.m.)** valor que está **por debajo** de los **60dBA** establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004 para el horario diurno.
- La incertidumbre de la medición considerando las condiciones climáticas y otros factores es de +/- 4.38 dBA.

#### DECLARACIONES Y NOTA

- Los resultados de este informe de medición de ruido ambiental diurno, son válidos únicamente para los sitios muestreados, relacionados a este informe.
- Los resultados obtenidos son lecturas directas del equipo de medición Sonómetro Larson Davis SoundTrack LxT Class1 serie 0006207
- Las opiniones o interpretaciones sobre los resultados quedan bajo completa responsabilidad de los usuarios.

#### CERTIFICACIONES

- Certificado de calibración del SoundTrack LxT Class1 serie 0006207 y del calibrador acústico CAL200. Serie 18028

**Datos de Referencia**

**Cliente:**  
Customer Ecosolution MGB, S.A.

**Usuario final del certificado:**  
Certificate's end user Ecosolution MGB, S.A.

**Dirección:**  
Address Vista Hermosa, Calle E. Filos, Edificio 21, local 2 y 3, Pueblo Nuevo.

**Datos del Equipo Calibrado**

**Instrumento:**  
Instrument Calibrador Acústico

**Lugar de calibración:**  
Calibration place CALTECH

**Fabricante:**  
Manufacturer Larson Davis

**Fecha de recepción:**  
Reception date 2023-jul-21

**Modelo:**  
Model CAL200

**Fecha de calibración:**  
Calibration date 2023-jul-29

**No. identificación:**  
ID number N/A

**Vigencia:** \*  
Valid Thru 2024-jul-28

**Condiciones del instrumento:**  
Instrument Conditions ver inciso f): en Página 3.  
See Section f): on Page 3.

**Resultados:**  
Results ver inciso c): en Página 2.  
See Section c): on Page 2.

**No. Serie:**  
Serial number 18028

**Fecha de emisión del certificado:**  
Preparation date of the certificate: 2023-ago-03

**Patrones:**  
Standards ver inciso b): en Página 2.  
See Section b): on Page 2.

**Procedimiento/método utilizado:**  
Procedure/method used Ver Inciso a): en Página 2.  
See Section a): on Page 2.

**Incertidumbre:**  
Uncertainty ver inciso d): en Página 3.  
See Section d): on Page 3.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
* Condiciones ambientales de medición	Inicial	23,70	45,5	1012
Environmental conditions of measurement	Final	23,90	46,3	1012

**Calibrado por:** Danilo Ramos M.  
Técnico de Calibración

**Revisado / Aprobado por:** Rubén R. Ríos R.  
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).  
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.  
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.  
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@itstecn.com



**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 PTC-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE EQUIPOS DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (PISTÓFONO CALIBRADOR) V.0.

**b) Patrones o Materiales de Referencias:**

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Multímetro Digital Fluke	9205004	2023-mar-28	2024-mar-27	CENAMEP
Sonómetro Patrón	BD060002	2023-abr-11	2024-abr-10	TSI / NIST
Calibrador Acústico B&K	2512956	2023-abr-17	2024-abr-16	Scantek / NVLAP
Termohigrómetro HOBO	21126726	2022-dic-06	2023-dic-06	MetrILAB/SI

**c) Resultados:**

Prueba de VAC								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	1000,0	0,99	1,01	n/a				V
Prueba Acústica								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	94	93,5	94,5	94,5	94,0	0,0	0,199	dB
1 kHz	114	113,5	114,5	114,5	114,0	0,0	0,199	dB
Prueba de Frecuencia								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, 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 obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura ( $k = 2$ ) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

484-2023-198-v0



**e) 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 realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

**f) Condiciones del Instrumento:**

N/A

**g) Referencias:**

Los equipos de verificación de equipos de medición de ruido incluyen en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 ó 2), IEC 61260 y la norma IEC 61252 (clase 1 y 2).

**FIN DEL CERTIFICADO**

484-2023-198-v0

**Datos de Referencia**

**Cliente:** Ecosolution MGB, S.A.  
Customer

**Usuario final del certificado:** Ecosolution MGB, S.A.  
Certificate's end user

**Dirección:** Vista Hermosa, Calle E. Filos, Edificio 21, local 2 y 3,  
Address Pueblo Nuevo.

**Datos del Equipo Calibrado**

**Instrumento:** Sonómetro  
Instrument

**Lugar de calibración:** CALTECH  
Calibration place

**Fabricante:** Larson Davis  
Manufacturer

**Fecha de recepción:** 2023-jul-21  
Reception date

**Modelo:** LxT1  
Model

**Fecha de calibración:** 2023-jul-29  
Calibration date

**No. identificación:** N/A  
ID number

**Vigencia:** \* 2024-jul-28  
Valid Thru

**Condiciones del instrumento:** ver inciso f); en Página 4.  
Instrument Conditions See Section f); on Page 4.

**Resultados:** ver inciso c); en Página 2.  
Results See Section c); on Page 2.

**No. Serie:** 0006207  
Serial number

**Fecha de emisión del certificado:** 2023-ago-03  
Preparation date of the certificate:

**Patrones:** ver inciso b); en Página 2.  
Standards See Section b); on Page 2.

**Procedimiento/método utilizado:** Ver Inciso a); en Página 2.  
Procedure/method used See Section a); on Page 2.

**Incertidumbre:** ver inciso d); en Página 3.  
Uncertainty See Section d); on Page 3.

Condiciones ambientales de medición	Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
Inicial	22,70	52,9	1012
Final	23,60	49,5	1012

\* Environmental conditions of measurement

\*Calibrado por: Danilo Ramos M. *Danilo Ramos M.*  
Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. *Rubén R. Ríos R.*  
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.  
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Charis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.  
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@itstecnologia.com

**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 (SONÓMETROS).

**b) Patrones o Materiales de Referencias:**

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Sonómetro 0	BD060002	2023-abr-11	2024-abr-10	TSI / a2La
Calibrador Acústico B&K	2512956	2023-abr-17	2024-abr-16	Scantek / NVLAP
Calibrador Acústico Quest Cal	KZF070002	2023-abr-12	2024-abr-11	Quest / a2La
Generador de Funciones	42568	2022-dic-07	2023-dic-07	SRS / NIST
Termohigrometro	21126726	2022-dic-06	2023-dic-06	Mettler / SI

**c) Resultados:**

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora							
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)
1 kHz	90,0	89,5	90,5	89,7	90,2	0,20	0,06
1 kHz	100,0	99,5	100,5	99,5	100,1	0,10	0,06
1 kHz	110,0	109,5	110,5	109,5	110,0	0,00	0,06
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,00	0,06
1 kHz	120,0	119,5	120,5	119,5	120,0	0,00	0,06

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114,0 dB							
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)
125 Hz	97,9	96,9	98,9	97,2	97,0	-0,9	0,06
250 Hz	105,4	104,4	106,4	105,0	105,4	0,0	0,06
500 Hz	110,8	109,8	111,8	111,5	110,9	0,1	0,06
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06
2 kHz	115,2	114,2	116,2	114,5	114,7	-0,5	0,06

Pruebas realizadas para octava de banda							
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)
16 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,09
31,5 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
125 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
500 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06
2 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06
4 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06
8 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	114,0	0,0	0,06

484-2023-197 v.0

Pruebas realizadas para tercia de octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
12.5 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
16 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
20 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
25 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
31.5 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
40 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
50 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
80 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
100 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
160 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
200 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
315 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
400 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
630 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
800 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
1 kHz (Ref.)	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
1.25 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
1.6 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
2.5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
3.15 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
6.3 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,09	dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	113,9	-0,1	0,06	dB
10 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	113,9	-0,1	0,06	dB
12.5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	113,9	-0,1	0,06	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	113,9	-0,1	0,06	dB
20 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	113,9	-0,1	0,06	dB

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración de medidores de ruidos (sonómetro) se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura ( $k = 2$ ) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

**e) Observaciones:**

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

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.

**f) Condiciones del instrumento:**

N/A

**g) Referencias:**

Los equipos de medición incluyen sonómetros en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 ó 2), en cumplimiento con la norma IEC 61260 (con filtros de octavas de banda y fracciones de octava).

**FIN DEL CERTIFICADO**

484-2023-197 v.0



## ANEXOS

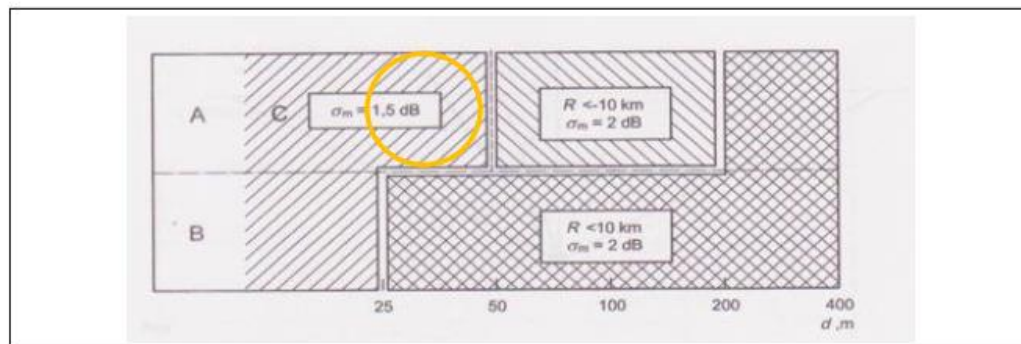
### ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre de acuerdo al método ISO 1996-2:2007.

Debido al instrumento <sup>1</sup>	Debido a las condiciones operativas	Debido a las condiciones climáticas y de la superficie	Debido a el sonido residual	Incertidumbre $\sigma_t$	Incertidumbre expandida a la medida
1.0dB	X dB	Y dB	Z dB	$\sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$	$\pm 2.0\sigma_t$ dB

Donde:

**X** = Para determinar X se requiere de al menos tres medidas y preferiblemente 5, en condiciones de repetibilidad (mismo procedimiento, operador del equipo y el mismo lugar) y que las condiciones climáticas tengan poca influencia en los resultados.

**Y** = El valor depende de la distancia de la medida y de las condiciones meteorológicas.



Fuente: ISO 1996-2:2007 – Anexo 1.

**Observación:** Para el estudio se considera una situación alta; es decir, que la fuente de emisión está por encima de los 1.5m y el micrófono estaba a una altura de 1.5m o más. Desviación estándar por la distancia = 1.5dB

**Z**= El valor dependen de la diferencia entre el valor medido total y el sonido residual. En este caso no se considera el ruido residual puesto que no se conoce el mismo ni la regulación nacional lo requiere.

Basado en lo expuesto la incertidumbre sería:


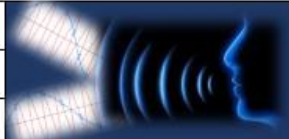
$$\sigma_t = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$$\sigma_t = 2.189 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = \pm 2\sigma_t = \pm 4.377 \text{ dBA}$$

$$X^2 = 1.543 \text{ dBA } Y = 1.5 \text{ dBA } Z = 0 \text{ dBA}$$

<sup>1</sup> Para Instrumentos Tipo 1 que cumplan con la IEC 61672-1: 2002.

	INFORME No.	INF 059-00-10-2024	
	FECHA: 02 DE JULIO DEL 2024		
	RUIDO AMBIENTAL		

**ANEXO 2: FOTO SATELITAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.**



Fuente: Google Earth.2024  
Fecha de imagen: 3/1/2021

FIN DEL DOCUMENTO INF 059-00-10-24

### **6.2.3 Factores Socioeconómicos:**

El corregimiento de El Chirú pertenece al distrito de Antón, de acuerdo con el último Censo de Población y Vivienda realizado el pasado año 2023 cuenta con una población de 3,889 habitantes, con una densidad de 35.4 habitantes por Km<sup>2</sup>.

Su nombre se debe a su último cacique llamado Chirú, localizado a tres leguas de Natá, es decir, situado aproximadamente en el área cercana al sitio actual de Antón. El navegante Diego Ruiz de Campos habla en 1631, de las producciones ganaderas en las vegas del río Chirú (hoy río Hato) y del río Antón, en la descripción más antigua y extensa que tenemos del medio natural y de la ocupación humana de esta parte del Istmo de Panamá”.

El Distrito de Antón se establece legalmente el 12 de septiembre de 1855, en acto de la Asamblea Constituyente del Estado Soberano de Panamá. En su artículo Segundo, acápite 3, se crea el departamento de Coclé, la ciudad de Natá, la Villa de Penonomé, y los pueblos de Aguadulce, Antón, Belén, la Pintada y Olá. La comunidad de El Chirú, está próxima a la vía Panamericana, cuenta con una calle que atraviesa el poblado de sur a norte, en el lado norte es donde aparece la mayor parte de las viviendas alineadas a dicha calle de acceso.

En la actualidad las principales actividades económicas están relacionadas con instalaciones dedicadas al empaque y exportación de frutas, como también un invernadero que se ubican en terrenos de la Hacienda Santa Mónica, y la actividad de ganado lechero de la citada empresa agropecuaria. También la actividad turística y residencial, ocupan un significativo renglón en las contrataciones de mano de obra en la zona.

Recintos turísticos como el hotel Decameron, Playa Blanca y el mismo Desarrollo Turístico Buenaventura se destacan como los principales empleadores en esta región del país, al considerarse como Zona de Desarrollo Turístico de Interés Nacional, el área denominada Zona 4 Farallón, mediante la Resolución No 43 de 13 de febrero de 1996.

#### **6.2.3.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes:**

Como se ha mencionado, el lote de terreno dedicado al futuro proyecto residencial y comercial Buenaventura Oeste Fase 2 se encuentra en el extremo oeste del área urbanizada de Buenaventura. En el borde norte del polígono, existen unos estanques artificiales de reserva de agua dulce y algunos canales, tuberías de abastecimiento y otra infraestructura hidráulica que ha sido instalada.

Un tanto más hacia el norte, aparecen vastas superficies de terreno de la Hacienda Santa Mónica, dedicados a la ganadería de leche y carne. Hacia el oeste se ubica el curso fluvial del río Chico, y una serie de albinas sin mayor uso socioeconómico. En el límite sur se ubica la franja litoral del Golfo de Panamá, donde se ubica el desarrollo Buenaventura Oeste Fase 1 que consiste en la lotificación con fines de venta de los terrenos para la construcción de residencias unifamiliares, este proyecto es propiedad de la misma empresa promotora Hacienda Santa Mónica, S.A.

**6.2.3.2-Índice demográficos, sociales y económicos:**

El corregimiento de El Chirú representa el 18.7% de la superficie del distrito de Antón.

En cuanto a los indicadores de población, tenemos que El Chirú ha mantenido un ritmo de crecimiento de la población en ascenso constante, si tomamos en cuenta los censos de 2000, 2010 y 2023. El incremento medio en este corregimiento es de 266 habitantes y una densidad de 35.4 habitantes por Km2.

Cuadro 10. SUPERFICIE, POBLACIÓN Y DENSIDAD DE POBLACIÓN EN LA REPÚBLICA, SEGÚN PROVINCIA, COMARCA INDÍGENA, DISTRITO Y CORREGIMIENTO: CENSOS DE 2000, 2010 Y 2023							
Provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Población			Densidad (habitantes por Km <sup>2</sup> )		
		2000	2010	2023	2000	2010	2023
Antón (6)	743.9	44,039	54,632	59,194	58.9	73.1	79.6
Antón (cabecera)	109.8	8,360	9,790	10,711	78.6	92.1	97.5
Cabuya	62.3	2,060	2,119	2,092	34.0	35.0	33.6
El Chirú	109.9	2,830	3,623	3,889	24.9	31.9	35.4

**7. CUADRO COMPARATIVO DE LOS IMPACTOS DESCRITOS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROBADO VERSUS LOS IMPACTOS DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA:**

Impacto Identificado: se tomó como referencia el cuadro del punto 9.2 (Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad) presentado como parte del contenido del Estudio de Impacto Ambiental Cat II aprobado bajo la guía de

contenidos del Decreto Ejecutivo No 123 de 14 de agosto de 2009 que reguló este documento a la fecha de su presentación.

En esta matriz se muestran en azul los impactos generados por las obras generales actualmente aprobadas en el estudio Buenaventura Oeste Fase 2 y en rojo los impactos que se generarán producto de las obras de traslado o reubicación de la PTAR (específicamente) que se somete a evaluación y aprobación en este documento de modificación.

Se considera que los impactos debido al traslado o cambio de ubicación de la PTAR son en su mayoría los mismos, y varios han disminuido un poco, ya que conforme se explicó, no habrá descarga de aguas residuales tratadas al río Chico, lo que representa una importante disminución del impacto contaminación a esta fuente hídrica y tampoco habrá afectaciones a los ecosistemas como manglares ni bosque seco tropical, puesto que la reubicación se dará en una zona con poca cobertura vegetal conforme ha sido descrito compuesta en su mayoría por pajonales remanentes de las actividades agrícolas.

Ver matriz en la siguiente página.



Categoría	Impactos: se muestran en azul los impactos generados por las obras actualmente aprobadas en el estudio Buenaventura Oeste Fase 2 y en rojo los impactos que se generarán producto de las obras que se someten a evaluación y aprobación en este documento de modificación.	Factor Impactado	Fase de la Obra			PONDERACIÓN DE LOS FACTORES EVALUADOS:											Jerarquización	
						Carácter	I	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR		IM
			C	O	A	(+/-)	(1-12)	(1-8)	(1-4)	(1-4)	(1-4)	(1-8)	(1-4)	(1-4)	(1-4)	(1-4)		
FÍSICO-BIOTICA	1. Disminución de la calidad del aire por gases de combustión y olores molestos.	Aire	X			-	8	2	4	4	2	4	1	4	4	1	-34	Moderado
	1. Disminución de la calidad del aire por gases de combustión y olores molestos.		X			-	8	2	4	4	2	4	1	4	4	1	-34	Moderado
	2. Disminución de la calidad del aire por partículas en suspensión (polvo).		X			-	2	2	1	2	4	4	1	1	4	4	-25	Irrelevante
	2. Disminución de la calidad del aire por partículas en suspensión (polvo).					-	2	2	2	1	1	4	1	1	4	1	-23	Irrelevante
	3. Disminución de la calidad acústica del entorno debido a la generación de ruidos.		X			-	8	2	4	4	2	4	1	4	4	1	-34	Moderado

	3. Disminución de la calidad acústica del entorno debido a la generación de ruidos.			Suelo	X			-	8	2	4	2	2	4	1	4	4	1	-32	Moderado
	4. Erosión de los suelos.				X			-	9	6	2	3	1	5	2	2	3	3	-36	Moderado
	4. Erosión de los suelos				X			-	8	2	2	2	2	4	1	1	4	1	-27	Moderado
	5. Incremento de la sedimentación.				X			-	2	2	1	2	4	4	1	1	4	4	-25	Irrelevante
	5. Incremento de la sedimentación.				X			-	2	2	1	2	2	4	1	1	4	1	-20	Irrelevante
	6. Disminución de la capacidad de infiltración				X			-	8	6	2	3	1	5	2	2	3	4	-36	Moderado
	6. Disminución de la capacidad de infiltración			Agua				-	2	1	2	2	2	4	1	1	4	2	-21	Irrelevante
	7. Contaminación de suelos por desechos sólidos.				X			-	8	2	4	4	2	4	1	4	4	1	-34	Moderado
	7. Contaminación de suelos por desechos sólidos.				X			-	4	1	4	2	1	4	1	1	4	1	-23	Irrelevante
	8. Contaminación de los cuerpos de agua existentes (río Chico, quebrada o drenaje artificial sin nombre y estanque artificial) por desechos sólidos y/o líquidos.				X	X		-	2	1	2	2	1	2	1	1	4	2	-18	Irrelevante
	8. Contaminación de los cuerpos de agua existentes (río Chico, quebrada o drenaje artificial sin nombre y estanque artificial) por desechos sólidos y/o líquidos.				X	X		-	2	1	2	2	1	2	1	1	4	2	-18	Irrelevante
	8. Contaminación de los cuerpos de agua existentes (río Chico, quebrada o drenaje artificial sin nombre y estanque artificial) por desechos sólidos y/o líquidos.																			

SOCIOECONOMICA	9. Contaminación por manejo inadecuado de las aguas residuales de las letrinas portátiles y de la PTAR.	Flora y Fauna	X	X	-	2	2	1	2	4	4	1	1	4	4	-25	Moderado
	9. Contaminación por manejo inadecuado de las aguas residuales de las letrinas portátiles y de la PTAR.		X	X	-	2	2	1	2	4	2	1	1	4	1	-20	Irrelevante
	10. Pérdida de la capa vegetal.		X	X	-	2	2	1	2	4	4	1	1	4	4	-25	Irrelevante
	10. Pérdida de la capa vegetal.		X	X	-	1	1	1	1	1	4	1	1	4	4	-19	Irrelevante
	11. Afectación de la fauna silvestre.	Salud	X	X	-	2	2	1	2	4	4	1	1	4	4	-25	Irrelevante
	11. Afectación de la fauna silvestre.		X	X	-	1	1	1	2	4	4	1	1	4	4	-23	Irrelevante
	12. Incremento y afectación del flujo vehicular de la zona, debido a la movilización y operación de equipo pesado hacia y desde el polígono de obras.		X		-	10	8	2	2	2	3	2	2	3	2	-36	Moderado
	12. Incremento y afectación del flujo vehicular de la zona, debido a la movilización y operación de equipo pesado hacia y desde el polígono de obras.		X		-	2	1	4	1	1	4	1	1	4	1	-20	Irrelevante
	13. Incremento del valor de la tierra.	Incidencia positiva en el mercado de tierras	X		+	10	8	4	4	4	2	2	4	4	4	46	Moderado

	13. Incremento del valor de la tierra.		X	X		+	8	4	4	4	4	8	1	1	4	4	42	Moderado
	14. Dinamización de la economía.	Empleos, Compras locales, Impuestos.	X			+	12	6	2	2	2	4	2	4	2	4	40	Moderado
	14. Dinamización de la economía.		X	X		+	12	8	2	4	4	8	1	1	1	4	45	Moderado
	15. Incremento de plazas de empleos.	Empleos	X	X		+	10	6	1	2	2	4	2	1	4	2	34	Moderado
	15. Incremento de plazas de empleo.		X	X		+	8	4	2	2	2	8	1	1	4	2	34	Moderado
	16. Suspensión del uso de agroquímicos para las plantaciones de arroz.	Salud	X	X		+	4	4	1	4	4	4	2	4	4	2	33	Moderado
	16. Suspensión del uso de agroquímicos para las plantaciones de arroz.		X	X		+	4	4	1	4	4	8	1	1	4	4	33	Moderado
	17. Suspensión de las quemas de los remanentes de las cosechas.	Salud	X	X		+	8	4	2	4	4	4	2	2	2	4	36	Moderado
	17. Suspensión de las quemas de los remanentes de las cosechas.		X	X		+	8	4	1	4	4	8	1	1	4	4	39	Moderado
	18. Cambio en el uso de los suelos.	Espacios Naturales	X	X		+	10	8	2	2	2	2	4	2	2	2	36	Moderado
	18. Cambio en el uso de los suelos.		X	X		+	12	8	1	4	4	8	1	1	4	4	47	Moderado
	19. Incremento de las recaudaciones fiscales.	Pagos de Impuestos	X	X		+	4	4	1	4	4	4	2	4	4	2	33	Moderado

	19. Incremento de las recaudaciones fiscales.		X	X		+	8	4	1	4	4	8	1	1	4	4	39	Moderado
	20. Impacto a la salud de los trabajadores a causa de accidentes laborales.	Salud	X			-	4	2	1	2	1	4	1	1	2	2	-30	Moderado
	20. Impacto a la salud de los trabajadores a causa de accidentes laborales.		X			-	2	2	2	2	2	4	1	1	4	1	21	Irrelevante
	21. Afectación del Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural	X			-	4	1	2	2	2	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
	21. Afectación del Patrimonio Cultural					-	1	1	4	2	2	4	1	1	4	1	21	Irrelevante



Esta matriz está basada en la evaluación de los atributos antes mencionados (naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad, Recuperabilidad = Importancia del Impacto: irrelevante, moderado, severo o crítico, a través de los cuales se llega a establecer la importancia del impacto.

<b>Factores Evaluados</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Características del Factor</b>	<b>Denominación/Puntaje.</b>
<i>Naturaleza del impacto</i>	+ / -	Beneficioso o negativo	Impacto beneficioso (Ib)=+; Impacto negativo (In)=-
<i>Intensidad</i>	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor considerado	Baja (B)=1; Media (M)=2; Alta (A)=4; Muy Alta (MA)=8; Total (T)=12
<i>Extensión</i>	EX	Área de influencia del impacto en relación con el área del proyecto	Puntual (Pu)=1; Parcial (Pa)=2; Extenso (Ex)=4; Total (T)=8; Crítica (Cr)=+4
<i>Momento</i>	MO	Lapso de manifestación entre la aparición de la acción y su efecto	Largo plazo (Lp)=1; medio plazo (Mp)=2; Inmediato (In)=4; Crítico (Cr)=+4
<i>Persistencia</i>	PE	Tiempo en el que supuestamente permanecería el efecto, antes de que se tomen medidas correctoras o el medio retorne a las condiciones iniciales	Fugaz (Fu)=1; Temporal (Te)=2; Permanente (Pe)=4
<i>Reversibilidad</i>	RV	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto por medios naturales	Corto Plazo (Cp)=1; Medio Plazo (Mp)=2; Irreversibilidad (Iv)=4

<i>Recuperabilidad</i>	MC	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto por medio de medidas correctoras	Recuperable de manera inmediata (Ri)=1; Recuperable a medio plazo (Rm)=2; Mitigable (Mi)=4; Irrecuperable (Ic)=8
<i>Sinergia</i>	SI	Dos o más efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente	Simple=1 Sinérgico=2 Muy sinérgico=4

<i>Acumulación</i>	AC	Incremento progresivo de la manifestación del efecto.	Simple=1 ó Acumulativo=4
<i>Efecto</i>	EF	Relación causa – efecto.	Directo o primario=4. Indirecto o secundario=1
<i>Periodicidad</i>	PR	Regularidad de la manifestación del efecto	Irregular (Ir)=1; Periódico (Pe))2; Continuo (Co)=4
<i>Importancia</i>	I	Grado de relevancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental	$I=(In+EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$

**Fuente:** Conesa Fernández – Vitoria y Colaboradores. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental, 1995. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Banco Interamericano de Desarrollo, Chile, 2001.

Los valores obtenidos para la variable “*Importancia*” se interpretan comparándolos con los siguientes criterios:

Importancia	Jerarquización
< 25	<i>irrelevante</i>
26 – 50	<i>moderado</i>
51 – 75	<i>severo</i>
> 76	<i>crítico</i>

**Fuente:** Conesa Fernández – Vitoria y Colaboradores. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental, 1995

## 8. CUADRO COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROBADO VS LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA:

Luego de revisados los impactos y las medidas de mitigación que se encuentran en el Estudio de Impacto Ambiental Cat II aprobado, se pudo concluir que aplican las mismas medidas de mitigación para la nueva propuesta de traslado de la PTAR de su sitio de ubicación originalmente designado a la nueva locación, ya que se trata de la misma operación y las mismas actividades de construcción, y en una superficie total del polígono similar, no obstante, al eliminar el impacto de la descarga a la fuente hídrica río Chico, así como la disminución de los impactos a los componentes flora y fauna del área inicialmente propuesta (pequeña franja de mangles y bosque seco tropical), se proponen nuevas medidas de mitigación.

Nº	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN APROBADAS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA (CAMBIO DE UBICACIÓN DE LA PTAR Y EL TIPO DE DESCARGA)
1	Disminución de la calidad del aire por gases de combustión y olores molestos de manera temporal por la movilización del equipo pesado.	a) Mantener en buenas condiciones mecánicas los motores de los equipos de combustión y maquinaria del proyecto, con el fin de reducir o minimizar las emisiones de gases contaminantes, mediante un programa de mantenimiento preventivo de los mismos.	a) Mantener en buenas condiciones mecánicas los motores de los equipos de combustión y maquinaria del proyecto, con el fin de reducir o minimizar las emisiones de gases contaminantes, mediante un programa de mantenimiento preventivo de los mismos.
		b) Se deberá llevar registro de mantenimiento de los equipos por parte del proveedor y los subcontratistas de la obra.	b) Se deberá llevar registro de mantenimiento de los equipos por parte del proveedor y los subcontratistas de la obra.
		c) Aquellos equipos o maquinaria que no estén en uso, deberán estar apagados, para evitar emisiones innecesarias de gases contaminantes.	c) Aquellos equipos o maquinaria que no estén en uso, deberán estar apagados, para evitar emisiones innecesarias de gases contaminantes.
		d) Dotar al personal de la obra, de sanitarios portátiles, mientras dure la etapa de construcción.	d) Dotar al personal de la obra, de sanitarios portátiles, mientras dure la etapa de construcción.

		e) Se deberá contar con una empresa autorizada para brindar el servicio de mantenimiento de los sanitarios portátiles, con el fin de asegurar la correcta limpieza y desinfección de los mismos, y evitar por tal la generación de olores molestos. El mantenimiento de éstas deberá ser realizado como mínimo 2 veces por semana. Se deberá llevar registro de la limpieza de las mismas.	e) Se deberá contar con una empresa autorizada para brindar el servicio de mantenimiento de los sanitarios portátiles, con el fin de asegurar la correcta limpieza y desinfección de los mismos, y evitar por tal la generación de olores molestos. El mantenimiento de éstas deberá ser realizado como mínimo 2 veces por semana. Se deberá llevar registro de la limpieza de las mismas.
		f) Contar con un adecuado sistema de manejo y disposición de desechos y basura de tipo orgánica, para evitar la generación de olores molestos y proliferación de alimañas en el área del proyecto.	f) Contar con un adecuado sistema de manejo y disposición de desechos y basura de tipo orgánica, para evitar la generación de olores molestos y proliferación de alimañas en el área del proyecto.
		g) No realizar quema de desperdicios en el área del proyecto.	g) No realizar quema de desperdicios en el área del proyecto.
2	Disminución de la calidad del aire por partículas en suspensión (polvo)	a) Aplicar medidas de contención de polvo, como riego con carro cisterna (preferiblemente con agua no potable), durante la fase de movimiento de tierra. Previamente deberá contar con la aprobación de la Dirección Regional Mi Ambiente.	a) Aplicar medidas de contención de polvo, como riego con carro cisterna (preferiblemente con agua no potable), durante la fase de movimiento de tierra. Previamente deberá contar con la aprobación de la Dirección Regional Mi Ambiente.
		b) Rociar constantemente con agua, en temporada seca, las áreas de trabajo, con mayor énfasis en calles o vía de acceso y salida, estacionamiento, que estén desprovistas de vegetación.	b) Rociar constantemente con agua, en temporada seca, las áreas de trabajo, con mayor énfasis en calles o vía de acceso y salida, estacionamiento, que estén desprovistas de vegetación.
		c) Verificar que se cumpla el riego con carros cisterna con agua no potable en los días más secos.	c) Verificar que se cumpla el riego con carros cisterna con agua no potable en los días más secos.
		d) Verificar que todos los camiones que se desplacen con tierra cuenten con lona protectora.	d) Verificar que todos los camiones que se desplacen con tierra cuenten con lona protectora.
		e) Prohibir la realización de quemas de cualquier tipo de material en el área del futuro proyecto.	e) Prohibir la realización de quemas de cualquier tipo de material en el área del futuro proyecto.



3	Disminución de la calidad acústica del entorno debido a la generación de ruidos.	a) Mantener un horario de trabajo entre las 8:00 a.m. y 4:00 p.m. de lunes a sábado.	a) Mantener un horario de trabajo entre las 8:00 a.m. y 4:00 p.m. de lunes a sábado.
		b) Usar maquinaria y equipo en óptimas condiciones mecánicas.	b) Usar maquinaria y equipo en óptimas condiciones mecánicas.
		c) Darle mantenimiento preventivo y frecuente al equipo y maquinaria utilizada preferiblemente fuera del área del proyecto, en talleres debidamente certificados.	c) Darle mantenimiento preventivo y frecuente al equipo y maquinaria utilizada preferiblemente fuera del área del proyecto, en talleres debidamente certificados.
		d) Apagar el equipo de trabajo que no se esté utilizando.	d) Apagar el equipo de trabajo que no se esté utilizando.
		e) Suministrar a los trabajadores de equipo de protección auditiva.	e) Suministrar a los trabajadores de equipo de protección auditiva.
		f) Prohibir el uso de equipos de sonido, bocinas, pitos, sirenas, dentro del área del proyecto siempre y cuando no sea necesario.	f) Prohibir el uso de equipos de sonido, bocinas, pitos, sirenas, dentro del área del proyecto siempre y cuando no sea necesario.
		g) Se debe mantener registros de mantenimiento preventivo.	g) Se debe mantener registros de mantenimiento preventivo.
		h) Prohibir el uso de troneras en los vehículos utilizados.	h) Prohibir el uso de troneras en los vehículos utilizados.
		i) Instalar controles de velocidad en varios lugares estratégicamente (vías de acceso y salida).	i) Instalar controles de velocidad en varios lugares estratégicamente (vías de acceso y salida).
		j) El promotor y contratista deberán ser solidariamente responsable del cumplimiento de estas medidas.	j) El promotor y contratista deberán ser solidariamente responsable del cumplimiento de estas medidas.
4	Erosión del suelo/	k) Realizar las correspondientes capacitaciones del personal, principalmente a los operadores de los equipos o maquinarias que generen ruidos y vibraciones en el área del futuro proyecto.	k) Realizar las correspondientes capacitaciones del personal, principalmente a los operadores de los equipos o maquinarias que generen ruidos y vibraciones en el área del futuro proyecto.
		a) Es una prioridad del promotor y contratista identificar dentro del polígono del futuro proyecto, cualquier zona o área generadora de sedimentos a fin de poder estabilizar y controlar el mismo.	a) Es una prioridad del promotor y contratista identificar dentro del polígono del futuro proyecto, cualquier zona o área generadora de sedimentos a fin de poder estabilizar y controlar el mismo.

		b) Realizar la preparación del terreno principalmente en períodos de baja intensidad lluviosa para evitar el arrastre de sedimentos, que en temporada lluviosa es mucho mayor.	b) Realizar la preparación del terreno principalmente en períodos de baja intensidad lluviosa para evitar el arrastre de sedimentos, que en temporada lluviosa es mucho mayor.
		c) En caso de ser necesario, colocar barreras mixtas fardos de paja, pacas, o también una malla plástica que retenga los sedimentos en caso de existir en el área del proyecto, a fin de que estos no se desplacen al drenaje pluvial estacional o al río.	c) En caso de ser necesario, colocar barreras mixtas fardos de paja, pacas, o también una malla plástica que retenga los sedimentos en caso de existir en el área del proyecto, a fin de que estos no se desplacen al drenaje pluvial estacional o al río.
5	Incremento de la sedimentación/	d) Construir las obras de protección de suelos como: zampeados, cunetas pavimentadas, muros, disipadores de energía con rocas, otros métodos.	d) Construir las obras de protección de suelos como: zampeados, cunetas pavimentadas, muros, disipadores de energía con rocas, otros métodos.
6	Disminución de la capacidad de infiltración.	e) Mantener a un personal de campo encargado o responsable de inspeccionar las zonas de trabajo a fin de tener un control periódico para identificar de manera temprana cualquier riesgo de sedimentación.	e) Mantener a un personal de campo encargado o responsable de inspeccionar las zonas de trabajo a fin de tener un control periódico para identificar de manera temprana cualquier riesgo de sedimentación.
		f) El movimiento y corte de tierra se realizará de manera controlada, de manera periódica, a fin de reducir el riesgo de erosión y sedimentación.	f) El movimiento y corte de tierra se realizará de manera controlada, de manera periódica, a fin de reducir el riesgo de erosión y sedimentación.
		g) Restringir la operación de vehículos, maquinarias y equipo de movimiento de tierras al mínimo, concentrando su movimiento dentro los accesos o caminos internos previamente establecidos y definidos.	g) Restringir la operación de vehículos, maquinarias y equipo de movimiento de tierras al mínimo, concentrando su movimiento dentro los accesos o caminos internos previamente establecidos y definidos.
		h) Realizar inmediatamente la estabilización del terreno con grama y otras especies vegetales, a medida que avanzan los trabajos en las zonas donde se requiera o donde se establezcan.	h) Realizar inmediatamente la estabilización del terreno con grama y otras especies vegetales, a medida que avanzan los trabajos en las zonas donde se requiera o donde se establezcan.
		i) Mantener las vías de acceso limpias, por lo que se hará inspecciones y barridos diarios, para evitar la presencia de sedimentos en el área.	i) Mantener las vías de acceso limpias, por lo que se hará inspecciones y barridos diarios, para evitar la presencia de sedimentos en el área.

		j) Capacitar al personal encargado de operar el equipo o maquinaria de corte o remoción de tierra con la finalidad de lograr realizar un trabajo óptimo en busca de reducir la afectación del suelo.	j) Capacitar al personal encargado de operar el equipo o maquinaria de corte o remoción de tierra con la finalidad de lograr realizar un trabajo óptimo en busca de reducir la afectación del suelo.
			<b>k) Realizar las tareas de instalación de las tuberías hacia el punto de descarga de la PTAR en el estanque estacional en temporada seca, para evitar el desplazamiento de sedimentos a las fuentes hídricas.</b>
7	Contaminación de suelos por desechos sólidos y/o líquidos.	a) Implementar un plan de recolección y retiro de los desechos que se generen en la obra de forma eficiente para su traslado hacia el vertedero municipal, para evitar su acumulación.	a) Implementar un plan de recolección y retiro de los desechos que se generen en la obra de forma eficiente para su traslado hacia el vertedero municipal, para evitar su acumulación.  <b>Mantener vigilancia constante para evitar el desplazamiento de desechos sólidos o líquidos producto de la construcción de la PTAR en la nueva ubicación y en fase de operación.</b>
		b) Colocar recipientes adecuados (tanques de 55 galones con bolsas negras para desechos comunes) para el depósito de estos residuos y así evitar que se dispersen.	b) Colocar recipientes adecuados (tanques de 55 galones con bolsas negras para desechos comunes) para el depósito de estos residuos y así evitar que se dispersen.
		c) Procurar la implementación de un plan de reciclaje, de ser posible en la obra	c) Procurar la implementación de un plan de reciclaje, de ser posible en la obra
		d) Suscribir un contrato de recolección de desechos con el Municipio o con alguna empresa privada dedicada a estos menesteres.	d) Suscribir un contrato de recolección de desechos con el Municipio o con alguna empresa privada dedicada a estos menesteres.
		e) Vigilar que estos recipientes se encuentren instalados.	e) Vigilar que estos recipientes se encuentren instalados.
		f) Verificar la ejecución del Plan de Reciclaje y su eficaz cumplimiento.	f) Verificar la ejecución del Plan de Reciclaje y su eficaz cumplimiento.
8	Contaminación del drenaje pluvial estacional	g) Instalar letrinas portátiles, contratar a una empresa responsable del manejo, transporte y disposición final del desecho líquido.	g) Instalar letrinas portátiles, contratar a una empresa responsable del manejo, transporte y disposición final del desecho líquido.

9	existente, del río Chico y del estanque artificial por desechos sólidos y/o líquidos.  Contaminación por manejo inadecuado de las aguas residuales de las letrinas portátiles en el período de obras y de la PTAR en la fase de operación.	h) Contratar a una empresa responsable del manejo, transporte y disposición final del desecho líquido.	h) Contratar a una empresa responsable del manejo, transporte y disposición final del desecho líquido.
		i) Llevar un registro adecuado de cada letrina portátil.	i) Llevar un registro adecuado de cada letrina portátil.
		j) No se debe lavar o verter ningún de recipiente o envase con desechos líquidos (fisiológicos) en el área del futuro proyecto.	j) No se debe lavar o verter ningún de recipiente o envase con desechos líquidos (fisiológicos) en el área del futuro proyecto.
		k) La disposición de residuos se hará en lugares seleccionados para tal fin, escogidos previamente.	k) La disposición de residuos se hará en lugares seleccionados para tal fin, escogidos previamente.
		l) No se permitirá la limpieza y lavado de letrinas en el área del proyecto ni en zona aledañas o en áreas no autorizadas.	l) No se permitirá la limpieza y lavado de letrinas en el área del proyecto ni en zona aledañas o en áreas no autorizadas.
		m) No verter ni arrojar desechos líquidos y/o residuos sólidos de ningún tipo al drenaje pluvial estacional, ni en el río en el área del proyecto.	m) No verter ni arrojar desechos líquidos y/o residuos sólidos de ningún tipo al drenaje pluvial estacional, ni en el río en el área del proyecto.
		n) Evitar verter aguas con residuos de cemento u otras sustancias al suelo, de manera tal de evitar que puedan escurrir al drenaje pluvial estacional existente en el área del Proyecto o al río.	n) Evitar verter aguas con residuos de cemento u otras sustancias al suelo, de manera tal de evitar que puedan escurrir al drenaje pluvial estacional existente en el área del Proyecto o al río.
		o) Mantener el cauce de los cuerpos de agua libre de desechos.	<b>o) Mantener el cauce de los cuerpos de agua libre de desechos. Esto incluye el estanque estacional que será utilizado como reservorio de las aguas tratadas provenientes de la PTAR en fase de operación para posteriormente utilizarlas con fines de riego.</b>
		p) Usar maquinaria y equipo en óptimas condiciones mecánicas.	p) Usar maquinaria y equipo en óptimas condiciones mecánicas.
		q) Darle mantenimiento al equipo y maquinaria de manera preventiva y periódicamente, preferiblemente fuera del proyecto, en talleres debidamente certificados.	q) Darle mantenimiento al equipo y maquinaria de manera preventiva y periódicamente, preferiblemente fuera del proyecto, en talleres debidamente certificados.
		r) El profesional mecánico, debidamente capacitado, deberá colocar los aceites usados	r) El profesional mecánico, debidamente capacitado, deberá colocar los aceites usados en

		en recipientes cerrados para ser llevados a sitios de reciclaje.	recipientes cerrados para ser llevados a sitios de reciclaje.
		s) Evitar fugas o derrames de hidrocarburos u otras sustancias que puedan causar la contaminación del suelo y/o las aguas.	s) Evitar fugas o derrames de hidrocarburos u otras sustancias que puedan causar la contaminación del suelo y/o las aguas.
		t) En caso de fugas o derrames, se deberá mantener material para atención de derrames en el sitio del proyecto, como paños absorbentes, arena. Igualmente, se deberá contar con palas y recipientes plásticos con tapa de seguridad para colocar el material contaminado en caso de derrames accidentales en el suelo.	t) En caso de fugas o derrames, se deberá mantener material para atención de derrames en el sitio del proyecto, como paños absorbentes, arena. Igualmente, se deberá contar con palas y recipientes plásticos con tapa de seguridad para colocar el material contaminado en caso de derrames accidentales en el suelo.
		u) Recoger el material contaminado y colocarlo los tanques plásticos de seguridad. El material deberá ser llevado a una empresa encargada del tratamiento final y disposición de estos desechos. Asignar un área específica para el estacionamiento periódico de las maquinarias y equipos utilizados en el área del proyecto.	u) Recoger el material contaminado y colocarlo los tanques plásticos de seguridad. El material deberá ser llevado a una empresa encargada del tratamiento final y disposición de estos desechos. Asignar un área específica para el estacionamiento periódico de las maquinarias y equipos utilizados en el área del proyecto.
		v) Capacitar al personal del proyecto en el manejo, almacenamiento y disposición adecuada de los desechos sólidos y líquidos (tanto peligrosos como no peligrosos).	v) Capacitar al personal del proyecto en el manejo, almacenamiento y disposición adecuada de los desechos sólidos y líquidos (tanto peligrosos como no peligrosos).
		w) Establecer un área específica y adecuada para la alimentación del personal de la obra, de forma tal de evitar la dispersión y disposición inadecuada de residuos en otras áreas del proyecto.	w) Establecer un área específica y adecuada para la alimentación del personal de la obra, de forma tal de evitar la dispersión y disposición inadecuada de residuos en otras áreas del proyecto.
			<b>x) Instalar una PTAR que cuente con las adecuaciones necesarias para la reutilización del agua para riego y con una tecnología actualizada.</b>



			<b>y) Brindar mantenimiento preventivo a la PTAR con el propósito de que la descarga se ajuste a los parámetros de la norma Copanit 24-99, y reportar las evidencias de estos en los informes de seguimiento.</b>
			<b>z) Realizar monitoreo de la calidad de agua tratada en la PTAR en un Laboratorio certificado de forma periódica y reportar los resultados en los informes de seguimiento.</b>
10	Pérdida de la Capa Vegetal	a) Reforestar compensatoriamente según lo establece la ley forestal. Se preferirá especies que preserven su follaje durante todo el año, aunque como se ha señalado, este proyecto solo va intervenir porciones de terreno totalmente deforestados por el cultivo de arroz.	a) Reforestar compensatoriamente según lo establece la ley forestal. Se preferirá especies que preserven su follaje durante todo el año, aunque como se ha señalado, este proyecto solo va intervenir porciones de terreno totalmente deforestados por el cultivo de arroz.
		b) El desmonte se deberá realizar en los sitios previamente demarcados como áreas de trabajo. La demarcación se podrá realizar con cintas, estacas visibles.	b) El desmonte se deberá realizar en los sitios previamente demarcados como áreas de trabajo. La demarcación se podrá realizar con cintas, estacas visibles.
		c) Se deberá capacitar al personal operario de la maquinaria que será empleada en el proyecto, para evitar afectación a la vegetación circundante de la quebrada y del Rio Chico, que no será afectada como producto de esta actividad.	c) Se deberá capacitar al personal operario de la maquinaria que será empleada en el proyecto, para evitar afectación a la vegetación circundante de la quebrada y del Rio Chico, que no será afectada como producto de esta actividad.
		d) Se deberá capacitar al personal operario de la maquinaria que será empleada en el proyecto, para que la misma cause el mínimo afectación a la vegetación circundante que no será afectada como producto de esta actividad.	d) Se deberá capacitar al personal operario de la maquinaria que será empleada en el proyecto, para que la misma cause el mínimo afectación a la vegetación circundante que no será afectada como producto de esta actividad
		e) Los restos vegetales o biomasa deberá ser colocadas en sitios previamente identificados y autorizados para tal fin.	e) Los restos vegetales o biomasa deberá ser colocadas en sitios previamente identificados y autorizados para tal fin.
		f) Los restos vegetales o biomasa no pueden ser depositados cerca de los cursos de	f) Los restos vegetales o biomasa no pueden ser depositados cerca de los cursos de agua para

		agua para evitar la obstrucción de sus cauces y el arrastre de éstos a través del mismo.	evitar la obstrucción de sus cauces y el arrastre de éstos a través del mismo.
11	Afectación a la fauna silvestre	a) Realizar las labores de acondicionamiento de los terrenos, preferiblemente en horario diurno.	a) Realizar las labores de acondicionamiento de los terrenos, preferiblemente en horario diurno.
		b) Evitar ruidos innecesarios de bocinas, pitos, sirenas, motores encendidos, etc.	b) Evitar ruidos innecesarios de bocinas, pitos, sirenas, motores encendidos, etc.
		c) Mantener los silenciadores de los equipos y maquinarias utilizadas en el proyecto en buenas condiciones mecánicas.	c) Mantener los silenciadores de los equipos y maquinarias utilizadas en el proyecto en buenas condiciones mecánicas.
		d) Las especies que se ubiquen dentro de las áreas de trabajos, de ser viable y factible, serán rescatadas y reubicadas en sitios aprobados por la autoridad competente en coordinación con la misma.	d) Las especies que se ubiquen dentro de las áreas de trabajos, de ser viable y factible, serán rescatadas y reubicadas en sitios aprobados por la autoridad competente en coordinación con la misma.
		e) Aplicar las técnicas sugeridas por de ahuyentamiento y rescate de fauna previamente a la intervención de maquinarias en los sitios de trabajos de ser necesario.	e) Aplicar las técnicas sugeridas por de ahuyentamiento y rescate de fauna previamente a la intervención de maquinarias en los sitios de trabajos de ser necesario.
Socioeconómicos			
12	Incremento y afectación del flujo vehicular de la zona, debido a la movilización y operación de equipo pesado hacia y desde el polígono de obras.	a) Se deberá señalar claramente el área de acceso del proyecto, indicando entre otros: límite máximo de velocidad, accesos, así como cualquier otra información que ayude a garantizar la menor afectación al tráfico vehicular de la zona, debido a la entrada y salida de equipo pesado.	a) Se deberá señalar claramente el área de acceso del proyecto, indicando entre otros: límite máximo de velocidad, accesos, así como cualquier otra información que ayude a garantizar la menor afectación al tráfico vehicular de la zona, debido a la entrada y salida de equipo pesado.
		b) Establecer horarios para el paso de los camiones o equipos pesados, de forma tal de asegurar que los mismos no transiten o disminuyan su paso en ciertas horas del día (horas pico).	b) Establecer horarios para el paso de los camiones o equipos pesados, de forma tal de asegurar que los mismos no transiten o disminuyan su paso en ciertas horas del día (horas pico).
		c) Se deberá contar con un programa de mantenimiento y reparación de vía, en caso de requerirse, con el fin de evitar que la ejecución de las actividades del proyecto, deterioren la	c) Se deberá contar con un programa de mantenimiento y reparación de vía, en caso de requerirse, con el fin de evitar que la ejecución de las actividades del proyecto, deterioren la vía

		vía existente, asegurando que se mantenga en óptimas condiciones.	existente, asegurando que se mantenga en óptimas condiciones.
		d) El equipo pesado que transporta material, debe contar con la correspondiente lona de seguridad, a fin de evitar cualquier accidente en la vía, producto de materiales o desechos que puedan salirse del vagón del camión. Además de las pólizas y licencia del operador adecuada al tipo de equipo que utiliza.	d) El equipo pesado que transporta material, debe contar con la correspondiente lona de seguridad, a fin de evitar cualquier accidente en la vía, producto de materiales o desechos que puedan salirse del vagón del camión. Además de las pólizas y licencia del operador adecuada al tipo de equipo que utiliza.
		e) Contar con personal abanderado, el cual cada vez que entre y salga un equipo pesado del área del proyecto, señale a los conductores la indicación de alto o de avanzar.	e) Contar con personal abanderado, el cual cada vez que entre y salga un equipo pesado del área del proyecto, señale a los conductores la indicación de alto o de avanzar.
13	Incremento del valor de la tierra	a) Impacto positivo por la generación de la plusvalía de las propiedades aledañas	a) Impacto positivo por la generación de la plusvalía de las propiedades aledañas
14	Generación de fuentes de empleo	a) Impacto positivo ya que los empleos generan estabilidad social, aumento del comercio y dinamización de la economía regional.	a) Impacto positivo ya que los empleos generan estabilidad social, aumento del comercio y dinamización de la economía regional.
15	Incremento en el comercio local	a) Impacto positivo puesto que producto de las obras del futuro proyecto se incrementarán las compras locales de materiales, insumos, servicios, ofreciendo ganancias a micro empresarios y a grandes comercios del área.	a) Impacto positivo puesto que producto de las obras del futuro proyecto se incrementarán las compras locales de materiales, insumos, servicios, ofreciendo ganancias a micro empresarios y a grandes comercios del área.
16	Impacto a la salud de los trabajadores	a) Impartir charlas de salud ocupacional a los trabajadores de la obra para concienciarlos sobre la importancia del cuidado personal en la ejecución de sus funciones.	a) Impartir charlas de salud ocupacional a los trabajadores de la obra para concienciarlos sobre la importancia del cuidado personal en la ejecución de sus funciones.
		b) Contar con botiquín para suministrar los primeros auxilios ante la ocurrencia de algún accidente laboral.	b) Contar con botiquín para suministrar los primeros auxilios ante la ocurrencia de algún accidente laboral.

		c) Contar con un Plan de Prevención de Accidentes en la obra y ejecutarlo en caso de necesitarlo.	c) Contar con un Plan de Prevención de Accidentes en la obra y ejecutarlo en caso de necesitarlo.
17	Incremento de las recaudaciones fiscales.	a) Impacto positivo por el pago de tributos mediante las compras locales para las obras de construcción, servicios e impuestos por las actividades.	a) Impacto positivo por el pago de tributos mediante las compras locales para las obras de construcción, servicios e impuestos por las actividades.
18	Afectación del patrimonio cultural	a) Comunicar de inmediato al Ministerio de Cultura de ocurrir algún hallazgo de carácter arqueológico.	a) Comunicar de inmediato al Ministerio de Cultura de ocurrir algún hallazgo de carácter arqueológico.

## **9. CONCLUSIONES:**

La modificación del Estudio de Impacto Ambiental Cat II Buenaventura Oeste Fase 2 propuesta por la empresa promotora Hacienda Santa Mónica, S.A, como se ha explicado en el contenido de este documento, solo introduce un cambio en la ubicación que originalmente se indicó en el estudio aprobado, y en la forma de la descarga del sistema de tratamiento de aguas residuales (PTAR), debido a las ventajas que ofrece el nuevo sitio adonde será relocalizada, ya que se acortan 250 metros el recorrido de la tubería sanitaria enterrada, lo que representa un ahorro, y a su vez con la ubicación inicialmente propuesta se interfería con la tubería que conduce el agua desde el estanque artificial hasta el río Chico, mientras que con el cambio de sitio se disminuyen los riesgos en los trabajos de excavación y colocación de la tubería, en la sección del recorrido que pasa entre el estanque artificial y el río, ubicados en cada lado a pocos metros.

Con esta solución se disminuyen los impactos a la flora y fauna presentes en el área en donde se iba a instalar la tubería inicialmente hacia el punto de descarga en el río Chico, que incluía un parche de mangles y bosque seco tropical y adicionalmente con el cambio en el tipo de descarga, por la alternativa de la reutilización del agua tratada para riego, se elimina el impacto de la descarga en esta fuente hídrica y se introducen otros beneficios como reducción de la contaminación en esta, protección de la biota del río Chico, ahorro en costos de agua para riego, disposición de agua en zonas áridas, entre otros que fueron descritos.

Luego de realizado el diagnóstico ambiental en el sitio donde se llevarán a cabo el traslado de la PTAR, es evidente que los terrenos permanecen en la misma condición inicial cuando se aprobó el estudio de impacto ambiental, es decir, con una cobertura vegetal que incluye gramíneas, bejucos y rastreras algunas leñosas, pajonales, por lo que no ocurrirán impactos sobre ningún tipo de arboledas y menos en el bosque de galería adyacente al cauce del río Chico, ya que como sabemos será utilizado como reservorio temporal de las aguas tratadas el estanque artificial construido por el promotor en sus terrenos, para la posterior irrigación de estas aguas en las zonas requeridas, por lo que se considera como una excelente medida la modificación propuesta por el promotor.



## **10. BIBLIOGRAFÍA:**

ATLAS DE AMENAZAS NATURALES DE AMÉRICA CENTRAL.

CONTRALORÍA GRAL DE LA NACIÓN. Instituto de Estadística y Censo (INEC).

Censos de Población y Viviendas, año 2023.

DECRETO EJECUTIVO No 2 de 27 de marzo de 2024. Que Modifica y Adiciona Disposiciones al Decreto Ejecutivo No. 1 De 2023, que Reglamenta el Capítulo III Del Título II del Texto Único de Ley 41 De 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental

ENTECH, S.A. Memoria Técnica Descriptiva de la PTAR del proyecto Buenaventura Oeste Fase 2.

HACIENDA SANTA MÓNICA, S.A. Estudio de Impacto Ambiental Cat II Buenaventura Oeste Fase 2, Planos de la nueva ubicación de la PTAR y Resolución No DEIA-IA-076-2023 de 25 de octubre de 2023 de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Cat II Buenaventura Oeste Fase 2.

JARAMILLLO, S. Y BENJAMIN NAME, IDIAP. 1988. "Taxonomía de 12 suelos zonales de Panamá".

LEIGH, E. Y STANLEY RAND, "Ecología de un Bosque Tropical. STRI", Panamá. 1990.

**11. LISTADO DE CONSULTORES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT II BUENAVENTURA OESTE FASE 2, APROBADO MEDIANTE LA RESOLUCIÓN No DEIA-IA-076-2023.**

La elaboración de la presente Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Cat II BUENAVENTURA OESTE FASE 2 estuvo a cargo de las consultoras ambientales de la Empresa Asesoría Ambiental y Ecodesarrollo, S.A debidamente inscrita en el registro de consultores del Ministerio de Ambiente mediante la Resolución No DIEORA-IRC-011-11.

**11.1 Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registros de los consultores debidamente notariadas, identificando el componente que laboro como especialista.**

<b>ASESORÍA AMBIENTAL Y ECODESARROLLO, S.A</b>	<b>Registro ante el Ministerio de Ambiente</b>  <b>No IRC-011-11</b>	<b>Licda. Rita Changmarín</b> <b>Representante Legal</b> 
--	--	--

<b>Nombre del Consultor</b>	<b>Número de cédula y de registro ante el Ministerio de Ambiente</b>	<b>Componente que elaboró</b>	<b>Firmas</b>
Licda. Rita Changmarín	6-700-1544 IRC-005-2019	Descripción de la modificación propuesta. Cuadros comparativos de impactos y medidas de mitigación.	
Licda. Mónica Fuentes	8-725-900 IRC- 098-2009	Rasgos físicos, bióticos y socioeconómicos.	

Yo, Alexander Valencia Moreno, Notario Undécimo del Circuito de Panamá, con cédula de identidad No. 5-703-602.

**CERTIFICO**

que hemos cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la(s) que aparecen en la(s) copia(s) de la(s) cédula(s) y/o Pasaporte(s) del/los firmante(s) y a nuestro parecer son iguales, por lo que la(s) consideramos auténtica(s).

**07 AGO 2024**

Panamá

Notario

**Alexander Valencia Moreno**  
Notario Público Undécimo



## **12. Anexos**

Anexo No 1

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT II  
BUENAVENTURA OESTE FASE 2.

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE AMBIENTE  
RESOLUCIÓN No. DEIA-IA- 076 -2023  
De 25 de Octubre de 2023

Por la cual se resuelve la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría II, del proyecto denominado: **BUENAVENTURA OESTE FASE 2** cuyo promotor es la sociedad **HACIENDA SANTA MONICA, S.A.**

El suscrito Ministro de Ambiente, en uso de sus facultades legales, y

**CONSIDERANDO:**

Que la sociedad HACIENDA SANTA MONICA, S.A., persona jurídica, inscrita a Folio No. 4185 del Registro Público de Panamá, cuyo representante legal es el señor FERNANDO F. DUQUE MALDONADO, con cédula de identidad personal No. 8-280-207, propone llevar a cabo el proyecto denominado: **BUENAVENTURA OESTE FASE 2**;

Que en virtud de lo antes dicho, el día 14 de marzo de 2023, la sociedad HACIENDA SANTA MONICA, S.A., presentó solicitud de evaluación del EsIA, categoría II, denominado: **BUENAVENTURA OESTE FASE 2**; elaborado bajo la responsabilidad de la empresa consultora: **ASESORÍA AMBIENTAL Y ECODESARROLLO, S.A.**, persona jurídica, inscrita en el registro de consultores que lleva el Ministerio de Ambiente a través de la Resolución No. IRC-011-11;

Que de acuerdo al EsIA, el proyecto consiste en el desarrollo de un complejo residencial turístico sobre el litoral pacífico que contará con bar, restaurante y locales comerciales. Así mismo, contará con 50 unidades de desarrollo residencial de mediana densidad que estará compuesto por lotes unifamiliares, residencias unifamiliares tipo villa y/o residencias unifamiliares adosadas, 20 unidades de apartamentos de mediana densidad, 45 unidades de lotes unifamiliares, así mismo, 67 unidades de desarrollo residencial de mediana densidad que estarán compuestos por lotes unifamiliares, residencias unifamiliares tipo villa y/o residencias unifamiliares adosadas; zonas verdes caminos y veredas, paseo peatonal con ciclovía, un estanque artificial, el cual atraviesa 2 puentes, planta de tratamiento de agua residuales, pozo de agua potable, así como el resto de las infraestructuras necesarias, como calles de acceso, acueducto, alcantarillado y todos los servicios de energía eléctrica, telecomunicaciones, internet, cable tv y otros. El proyecto tendrá una protección de servidumbre hídrica en el río Chico y la quebrada sin nombre, se realizará construcción de un canal revestido de concreto riguroso y las tuberías al final del tramo para devolver las aguas del río en el segmento que no presenta riesgo de inundaciones;

Que el proyecto se ejecutará sobre las Fincas No.: 30291037 (20.44 ha), 30295859 (16.60 ha), 30266475 (0.15ha), 1466 (6.99 ha); las cuales totalizan un área de 44.18 ha, de los cuales se utilizarán para el desarrollo del proyecto: 41 ha + 6,287.9 m<sup>2</sup> y 2ha + 4,6508.6 m<sup>2</sup> de área de servidumbre del río Chico;

Que el referido proyecto se ubicará en el corregimiento de Chirú, distrito de Antón, provincia de Coclé, sobre las siguientes coordenadas UTM, con Datum de referencia WGS 84:





Coordenadas del Polígono (41ha+6,287.9m <sup>2</sup> )			Coordenada de Polígono de Obra en Cauce para Tubería		
Vértice	Este	Norte			
1	590283.468	920956.302	1	589911.1	920777.78
2	590264.73	920937.542	2	589937.94	920752.94
3	590193.325	920994.313	3	589932.01	920753.24
4	590158.728	920944.378	4	589906.27	920777.13
10	589976.34	920773.209	Coordenada del puente sobre la quebrada Sin Nombre		
15	589851.37	920770.072	1	589609.19	921025.1
20	589692.083	920779.167	2	589622.48	921018.84
30	589350.662	921039.228	3	589611.2	920994.33
40	589565.3842	921015.818	4	589597.88	921000.58
50	589771.2797	920868.006	Coordenada del puente sobre la quebrada Sin Nombre		
60	589673.1511	920969.286	1	589723.386	921120.831
70	589470.7071	921086.078	2	589758.1133	921132.483
80	589602.787	921669.203	3	589802.4967	921153.094
90	589955.019	921292.228	4	589790.407	921162.283
96	590283.468	920956.302	Coordenadas de la PTAR		
Coordenadas del canal			1	589707.55	920844.72
1	589558.1021	920860.471	2	589748.77	920813.39
2	589641.7955	920825.31	3	589720.61	920786.23
3	589692.0834	920779.167	4	589679.62	920812.16
4	589731.1783	920758.209	Coordenadas de alineamiento de la PTAR		
5	589769.436	920756.791	1	589714.08	920814.86
6	589843.4213	920770.744	2	589690.47	920788.43
7	589904.0799	920778.458	3	589666.86	920762
8	589906.266	920777.129	Coordenadas de Alineamiento de la Calle 2		
9	589911.1007	920777.779	6	589773.39	921974.54
10	589905.6723	920783.428	7	589760.37	921954.82
11	589842.684	920775.418	8	589754.89	921942.53
12	589769.0809	920761.537	9	589746.9	921919.08
13	589732.4479	920762.895	10	589743.67	921894.51
14	589694.8428	920783.054	11	589745	921855.17
15	589644.3867	920829.352	12	589747.51	921812.04
16	589559.9341	920864.831	Coordenadas de Alineamiento de la Calle 4		
Coordenadas de alineamiento de la Quebrada Sin nombre			23	589839.99	921478.48
1	589445.0791	921103.248	24	589834.21	921436.82
2	589449.9999	921089.528	25	589828.51	921411.12
3	589455.591	921084.564	26	589824.92	921388.36
4	589459.0931	921076.276	27	589825.57	921358.13
			28	589834.16	921311.15

10	589470.0325	921034.519	29	589837.06	921301.39
15	589537.8649	921026.015	30	589847.63	921282.77
20	589622.539	921003.719	31	589870.51	921263.64
25	589663.214	920951.078	32	589889.15	921239.19
30	589684.348	920933.621	33	589909.09	921204.94
40	589748.446	920888.224	34	589931.82	921170.18
41	589774.841	920881.023	35	589960.41	921141.4
<b>Coordenadas de servidumbre de la Quebrada Sin Nombre</b>			36	589998	921112.91
1	589460.1638	921123.914	37	590010.33	921102.83
2	589458.407	921101.156	38	590059.45	921062.55
3	589470.7071	921086.078	39	590106.39	921019.75
4	589471.5333	921052.722	40	590134.58	920980.36
10	589570.2888	921042.73	41	590156.75	920937.29
20	589739.9798	920913.845	<b>Coordenadas de alineamiento de la calle 5</b>		
30	589648.0667	920959.088	42	589847.6283	921282.7664
40	589445.5333	921075.441	43	589853.419	921237.6965
42	589433.2205	921114.79	44	589846.1634	921212.196
<b>Coordenada de servidumbre del río chico</b>			45	589819.08	921181.922
1	590077.9837	920644.349	46	589798.1438	921159.3846
2	590077.8819	920654.121	47	589779.5484	921145.9993
3	590077.2325	920661.654	48	589745.8242	921137.3466
4	590072.3599	920691.529	49	589720.315	921128.1349
10	589976.3398	920773.209	50	589698.6058	921109.6553
20	589692.0834	920779.167	51	589671.5966	921085.2238
30	589351.8071	921051.528	52	589635.1055	921049.7336
40	589460.4061	920851.075	53	589612.1994	921015.4946
50	589844.935	920745.395	54	589598.2405	920976.7372
60	590052.8635	920655.755	55	589587.857	920930.0198
61	590053.049	920637.955	56	589594.5274	920901.8028
<b>Coordenada de Dique</b>			57	589606.4541	920875.3747
1	589916.287	920858.8777	58	589641.1394	920839.5242
2	589927.3	920860.177	59	589676.0296	920805.3833
3	589871.049	921054.204	60	589693.2253	920792.353
4	589861.042	921051.362	61	589730.4974	920774.7373
5	589916.287	920858.878	62	589771.3425	920769.1516
<b>Coordenada de Campamento</b>			63	589798.2693	920770.8353
1	590061.797	920848.005	64	589861.5744	920784.5845
2	590078.692	920854.604	<b>Tanque de Agua y Pozo</b>		
3	590057.546	920876.136	1	589687.302	922373.554
4	590043.473	920870.047	2	589803.864	922351.94
5	590061.797	920848.005	3	589782.392	922242.73
			4	589665.658	922263.375

El resto de las coordenadas del polígono, servidumbre del río chico, servidumbre y alineamiento de la quebrada sin nombre, se encuentra en la foja 313 a la 315, 338, 342 del expediente administrativo.

Que luego de verificar que el estudio presentado cumpliera con los contenidos mínimos, se elaboró el Informe de Revisión de Contenidos Mínimos de Estudio de Impacto Ambiental, calendado veintiuno (21) de marzo de 2023, mediante el cual se recomienda la admisión de solicitud de

Ministerio de Ambiente  
Resolución DEIA/IA- 076 -2023  
Fecha: 25/03/2023  
Página 3 de 12



evaluación del EsIA, Categoría II. En virtud de lo anterior, mediante el PROVEIDO-DEIA-038-2103-2023, de veintiuno (21) de marzo de 2023, se resuelve admitir la solicitud de evaluación y se ordena el inicio de la fase de Evaluación y análisis del EsIA (fs.27-30);

Que como parte del proceso de evaluación se remitió el EsIA a las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) del Municipio de Antón, Ministerio de Obras Públicas (MOP), Ministerio de Salud (MINSA), Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), Ministerio de Cultura (MiCultura) y al Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA) mediante nota DEIA-DEEIA-UAS-0063-2203-2023, mientras que a la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad (DAPB), Dirección de Forestal (DIFOR), Dirección de Política Ambiental (DIPA), Dirección de Información Ambiental (DIAM), Dirección de Seguridad Hídrica (DSH), Dirección de Costas y Mares (DICOMAR) y a la Dirección Regional de Ministerio de Ambiente de Coclé a través del MEMORANDO-DEEIA-0184-2203-2023 (fs.31-44);

Que mediante MEMORANDO DIFOR-244-2023, recibido el 29 de marzo de 2023, DIFOR, presentó sus comentarios técnicos al EsIA, señalando que consideran viable la propuesta en cuanto al tema de formaciones boscosas naturales, a su vez, recomiendan hacer la correspondiente visita a la propiedad a fin de verificar in situ la información plasmada según el estudio (fs.45-47);

Que a través de nota DIPA-088-2023, recibida el 29 de marzo de 2023, DIPA, remitió sus observaciones al ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final del proyecto, señalando que los indicadores de viabilidad socioeconómica y ambiental resultan positivos, por lo que, consideran que el mismo puede ser aceptado (fs.48-50);

Que mediante nota MC-DNPC-PCE-N-No.275-2023, recibida el 29 de marzo de 2023, MiCultura, presentó sus comentarios al estudio arqueológico del estudio, indicando que consideran viable el mismo, así mismo, recomiendan como medida de mitigación, el monitoreo arqueológico de los movimientos de tierra del proyecto por un profesional idóneo, entre otras cosas (f.51);

Que en cumplimiento de los artículos 33 y 35 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, a través de la nota sin número, recibida el 30 de marzo de 2023, el promotor hace entrega de las publicaciones realizadas, en los clasificados de El Siglo, los días 27 y 28 de marzo de 2023. Así mismo, mediante nota sin número, recibida el 11 de abril de 2023, hace entrega de los avisos de consulta pública fijado y desfijado del Municipio de Coclé (F. 24/3/23 – D. 4/4/2023), sin embargo, no fueron recibidos comentarios en dicho periodo (fs. 52-54 / 60-61);

Que a través del MEMORANDO-DIAM-0614-2023, recibido el 13 de abril de 2023, DIAM, informa que: "... con los datos proporcionados se determinó lo siguiente: ... Polígono: Polígono del Proyecto, Superficie 44 ha + 2.31 m2 ... Fuera del SINAP." (fs.64-65);

Que mediante nota DICOMAR-181-2023, recibida el 21 de abril de 2023, DICOMAR, presentó Informe Técnico DICOMAR No. 030-2023, a través del cual emiten sus comentarios al EsIA, recomendando que: "Ajustar el diseño del proyecto para que la viabilidad cumpla con los retiros de 25 metros hacia la servidumbre del río Chico, que está conformado por manglar. Presentar las medidas de mitigación para evitar afectaciones al manglar colindante al proyecto. Consultar con la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad si para realizar este EsIA se requiere viabilidad en base al Acuerdo No. 10 del 31 de mayo de 2005 del Consejo Municipal de Antón, el cual en su artículo

*primero señala: Declarar las áreas de los manglares como reserva ecológica y forestal del Distrito de Antón.” (fs.84-90);*

Que a través del MEMORANDO DSH-0353-2023, recibido el 27 de abril de 2023, DSH, presentó el Informe Técnico No. DSH-017-2023, mediante el cual emite sus observaciones al EsIA, concluyendo que: *“Solicitamos realizar un mapa o croquis que muestre el flujo del agua de la quebrada sin nombre, antes y después, de llevar a cabo las obras en cauce, en donde se pueda visualizar el recorrido actual del cuerpo de agua, y se compare con la canalización y desviación que se pretende hacer”* (fs.91-93);

Que mediante MEMORANDO DAPB-M-0858-2023, recibido el 12 de mayo de 2023, DAPB, remite sus comentarios al EsIA, señalando que: *“La línea base biológica se encuentra bien desarrollada y describe un análisis acertado en cuanto al estado de conservaciones de las especies, encontradas en el área de estudio. Rechazamos en su totalidad lo expuesto en el apartado 10.7 ... ya que esto es una responsabilidad propia de los promotores, en realizar acciones pertinentes en cuanto a la implementación de un Plan de rescate y reubicación de fauna silvestre... Para los trabajos de ampliación del lago artificial se debe de asegurar de que no exista biota acuática con riesgo a perecer, por las actividades contempladas... En cuanto a la nueva laguna artificial, los promotores deben asegurar de que esta área no sea propicia para el ingreso de animales como cocodrilo, que puedan representar un riesgo...”* (fs.94-96);

Que la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Coclé y las UAS del IDAAN, MIVIOT, presentaron sus comentarios al EsIA de forma extemporánea; mientras que MOP, SINAPROC y el Municipio de Antón no remitieron observaciones al respecto, por lo que, se aplica el contenido del artículo 42 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011;

Que a través de nota DEIA-DEEIA-AC-0079-2704-2023, debidamente notificada el 30 de mayo de 2023, se solicitó al promotor la primera información aclaratoria al EsIA (fs.97-109);

Que mediante nota sin número, recibida el 20 de junio de 2023, el promotor presentó la primera información aclaratoria, solicitada a través de la nota DEIA-DEEIA-AC-0079-2704-2023 (fs.110-234);

Que la primera información aclaratoria fue remitida a la UAS del MINSA, IDAAN, MIVIOT, MiCultura, MOP, SINAPROC y el Municipio de Antón a través de la nota DEIA-DEEIA-UAS-0169-2106-2023, mientras que, a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Coclé, DIAM, DAPB, DIFOR, DSH y DICOMAR mediante MEMORANDO-DEEIA-0439-2106-2023 (fs.235-247);

Que a través de MEMORANDO DIFOR-554-2023, recibido el 29 de junio de 2023, DIFOR, remite sus consideraciones técnicas a la primera información aclaratoria, señalando que no mantienen comentarios al respecto (fs.248-249);

Que mediante nota MC-DNPC-PCE-N-No. 653-2023, recibida el 29 de junio de 2023, MiCultura, presenta sus observaciones a la primera información aclaratoria, reiterando el contenido de la nota MC-DNPC-PCE-N-No. 275-2023 (f.250);



Que a través del MEMORANDO DAPB-1273-2023, recibido el 4 de julio de 2023, DAPB, remite sus consideraciones a la primera información aclaratoria, señalando que el promotor deberá, previo inicio de obra, contar con la aprobación del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna, entre otras cosas (fs.257-258);

Que mediante MEMORANDO-DIAM-1138-2023, recibido el 4 de julio de 2023, DIAM, informa que: "...con los datos proporcionados se determinó lo siguiente: Polígono de Campamento: 462.55 m<sup>2</sup>. Polígono de descarga al estanque artificial al estanque B: 738.38 m<sup>2</sup>. Polígono de PTAR: 2030.3 m<sup>2</sup>. Polígono de descarga del estanque artificial al río: 229.81.6 m<sup>2</sup>. Polígono de estanque artificial: 7 ha + 0136.25 m<sup>2</sup>. Polígono de pozo y tanque agua 1: 1 ha + 3,251.18 m<sup>2</sup>. Polígono de puente: 1,142.76m<sup>2</sup>. Polígono de ubicación de tanque de agua 2: 917.92m<sup>2</sup>. Polígono dique: 2,146.57m<sup>2</sup>. Servidumbre del río Chico: 2ha+5,410.77m<sup>2</sup>. Alineamiento de descarga de PTAR: 70.9m; Alineamiento del Río Chico: 1km+346.8m. Tramo 1: 156.4m. Tramo-2: 169.2m. Tramo-3 352m... Fuera del SINAP" (fs. 259-260);

Que a través de nota DICOMAR-330-2023, recibida el 5 de julio de 2023, DICOMAR, presenta el Informe Técnico No. 059-2023, mediante el cual recomienda que se deberá presentar las medidas de mitigación para evitar afectaciones al manglar colindante al proyecto, dado que una berma de protección en ambos lados del río Chico, causará un cambio en la hidrología de los manglares adyacentes al río Chico (fs.261-266);

Que mediante MEMORANDO-DIAM-1171-2023, recibido el 7 de julio de 2023, DIAM, informa que: "...con los datos proporcionados se determinó lo siguiente: Polígono: 44 ha + 0002.31m<sup>2</sup>... Fuera del SINAP" (fs.267-268);

Que a través de MEMORANDO-DIAM-1280-2023, recibido el 25 de julio de 2023, DIAM, informa que se determinó que: "... Tramo-4: 670.3m. Tramo-5: 826.7m. Tramo-6: 208m... Fuera del SINAP." (fs.282-283);

Que la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Coclé y las UAS del IDAAN, MIVIOT y MINSA, presentaron sus comentarios a la primera información aclaratoria al EsIA de forma extemporánea; mientras que MOP, SINAPROC y el Municipio de Antón, no remitieron observaciones al respecto, por lo que, se aplica el contenido del artículo 42 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011;

Que mediante nota DEIA-DEEIA-AC-0157-2607-2023, debidamente notificada el 1 de agosto de 2023, se solicitó al promotor la segunda información aclaratoria al EsIA (fs.284-290);

Que a través de MEMORANDO DSH-0638-2023, recibido el 3 de agosto de 2023, DSH, remite el Informe Técnico No. DSH-DCS-045-2023, mediante el cual indica que lo que se denominó como quebrada sin nombre y luego en la información aclaratoria, se tipificó como un canal de riego artificial, se visualiza como afluente del río Chico, que pudo ser canalizado para afines agrícolas, por lo que, concluye es necesario validar mediante inspección en campo si dicho cuerpo de agua es o no una fuente hídrica natural (fs.291-294);

Que mediante nota sin número, recibida el 22 de agosto de 2023, el promotor presentó la segunda información aclaratoria, solicitada a través de la nota: DEIA-DEEIA-AC-0157-2607-2023 (fs.298-416);

Ministerio de Ambiente  
Resolución DEIA-JA-076-2023  
Fecha: 22/10/2023  
Página 6 de 12





Que la segunda información aclaratoria, fue remitida a DIAM, a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Coclé, DSH y DICOMAR mediante MEMORANDO-DEEIA-0557-2308-2023 (fs.417-420);

Que a través de nota DICOMAR-448-2023, recibida el 6 de septiembre de 2023, DICOMAR, remite el Informe Técnico DICOMAR No. 080-2023, donde concluyen que: "... Las construcciones propuestas deben mantener el distanciamiento de 25 metros de servidumbre del río Chico y deben presentar las medidas de mitigación correspondientes para evitar afectaciones a los manglares presentes, garantizando su interconectividad hidrológica.", entre otras cosas (fs.421-428);

Que mediante MEMORANDO-DIAM-1538-2023, recibido el 7 de septiembre de 2023, DIAM, informa que: "... con los datos proporcionados se determinó lo siguiente: Alineamiento de quebrada, Longitud: 451,96metros. Área de desarrollo 2, Superficie: 41ha-6,287.9m<sup>2</sup>. Canal de tierra, Superficie: 1824.75m<sup>2</sup>. Obra en cauce tubería, Superficie: 135.7m<sup>2</sup>. Planicie de inundación Polígono 1, Superficie: 1345.56m<sup>2</sup>. Planicie de inundación Polígono 2, Superficie: 617.87m<sup>2</sup>. Planicie de inundación Polígono 3, Superficie: 2841.52m<sup>2</sup>. Puente sobre quebrada sin nombre, Superficie: 396.80m<sup>2</sup>. Servidumbre Río Chico, Superficie: 2ha+4,6508.6m<sup>2</sup>. Servidumbre de quebrada sin nombre superficie: 1ha+2,3898.4m<sup>2</sup>... Fuera del SINAP" (fs.433-434);

Que la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Coclé, presentó sus comentarios a la segunda información aclaratoria al EsIA de forma extemporánea, por lo que, se aplica el contenido del artículo 42 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011;

Que luego de la evaluación integral e interinstitucional del EsIA, categoría II, correspondiente al proyecto denominado: **BUENAVENTURA OESTE FASE 2**, mediante Informe Técnico, calendado 5 de septiembre de 2023 la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, recomienda su aprobación, fundamentándose en que el mencionado Estudio de Impacto Ambiental cumple con los aspectos técnicos y formales, los requisitos mínimos establecidos en el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 y se hace cargo adecuadamente de los impactos producidos por el desarrollo de la actividad, por lo que se considera ambientalmente viable (fs.435-473);

Que mediante la Ley No.8 de 25 de marzo de 2015, se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Que el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones, establecen las disposiciones por las cuales se regirá el proceso de evaluación de impacto ambiental de acuerdo con lo dispuesto en el Texto Único de la Ley No.41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente,

#### RESUELVE:

**Artículo 1. APROBAR** el EsIA, Categoría II, correspondiente al proyecto **BUENAVENTURA OESTE FASE 2**, con todas las medidas contempladas en el referido Estudio de Impacto Ambiental, Primera y Segunda Información Aclaratoria y el Informe Técnico respectivo, las cuales se integran y forman parte de esta resolución.

Ministerio de Ambiente  
Resolución DEIA-IA-076-2023  
Fecha: 25/10/2023  
Página 7 de 12



**Artículo 2. ADVERTIR al PROMOTOR**, que deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo el cumplimiento de la presente resolución y de la normativa ambiental vigente.

**Artículo 3. ADVERTIR al PROMOTOR**, que esta resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

**Artículo 4. ADVERTIR al PROMOTOR**, que, en adición a los compromisos adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental, Primera y Segunda Información Aclaratoria tendrá que:

- a. Colocar, dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto en la resolución que lo aprueba. El cual deberá permanecer hasta la aprobación del Plan de Cierre y Abandono.
- b. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, de conformidad con la Resolución No. AG-0235-2003, del 12 de junio de 2003; para lo que contará con treinta (30) días hábiles, una vez la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Coclé establezca el monto a cancelar.
- c. Solicitar ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente en Coclé, los permisos temporales de uso de agua para el control de polvo y permanente para el abastecimiento del proyecto mediante pozo de aguas subterráneas, en cumplimiento de la Ley 35 de 22 de septiembre de 22 de abril de 1966 que "Reglamenta el Uso de las Aguas", el Decreto Ejecutivo 70 de 27 de julio de 1973 "Reglamenta los Permisos y Concesiones para Uso de Aguas y la Resolución No. AG-145-2004 "Que establece los requisitos para solicitar Concesiones Transitorias o Permanentes para Derecho de Uso de Aguas", e incluir su aprobación en el informe de seguimiento correspondiente.
- d. Reportar de inmediato a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del Ministerio de Cultura (DNPH/MiCULTURA), el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.
- e. Contar con la aprobación del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre aprobado por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad del Ministerio de Ambiente, conforme a las disposiciones de la Resolución AG-0292-2008 "Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre" (G.O. 26063).
- f. Contar con el Plan de Compensación Ambiental, establecido en la Resolución DM-0215-2019 de 21 de junio de 2019, aprobado por la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Coclé, cuya implementación será monitoreada por esta Dirección. El promotor se responsabiliza a darle mantenimiento a la plantación en un período no menor de cinco (5) años.
- g. Proteger, mantener, conservar y enriquecer los bosques de galería y/o servidumbres de la Quebrada Sin Nombre y el Río Chico, y cumplir con el acápite 2 del Artículo 23 de la Ley 1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal) el cual establece "En los ríos y quebradas, se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejará a ambos lados una franja de bosque igual o mayor al ancho del cauce que en ningún caso será menor de diez (10) metros" y cumplir con la Resolución JD-05-98, del 22 de enero de 1998, que reglamenta la Ley 1 de 3 de febrero de 1994.
- h. Cumplir con el manejo integral de los desechos sólidos que se producirán en el área del proyecto, con su respectiva ubicación para la disposición final, durante las fases de construcción, operación y abandono, cumpliendo con lo establecido en la Ley 66 de 10 de noviembre de 1947-Código Sanitario.



- i. Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019, Tecnología de los alimentos. Agua Potable. Definiciones y Requisitos Generales.
- j. Cumplir con los Reglamentos Técnicos DGNTI-COPANIT 23-395-99, "Agua. Agua potable. Definiciones y requisitos generales"; DGNTI-COPANIT 22-394-99, "Agua. Calidad de agua. Toma de muestra para análisis biológico"; y DGNTI-COPANIT 21-393-99, "Agua. Calidad de agua. Toma de muestra".
- k. Solicitar los permisos correspondientes, de acuerdo a lo establecido en el artículo 13 del Decreto Ley No. 2 de 7 de enero de 1997 "Por el cual se dicta el marco regulatorio e institucional para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario", el artículo 67 de la Ley No. 77 de 28 de diciembre de 2001 "Que reorganiza y moderniza el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales y dicta otras disposiciones" y la Resolución JD-3286 de 22 de abril de 2002.
- l. Cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 "Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se genere Ruido" y Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 "Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se generen Vibraciones".
- m. Cumplir con lo establecido reglamento técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 "Medio Ambiente y Protección de la Salud. Seguridad. Calidad del Agua. Descarga de Efluentes Líquidos a Cuerpos y Masas de Aguas Continentales y Marinas" y evitar la afectación o alteración de las especies acuáticas presente en el Río Chico.
- n. Cumplir con lo establecido en el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 47-2000 "Usos y disposición final de lodos" y solicitar el permiso de descarga de aguas residuales o usadas de conformidad con la Resolución No. AG 0466 -2002 de 20 de septiembre 2002.
- o. Mantener informada a la comunidad de los trabajos a ejecutar en el área, señalar el lugar de operaciones y la culminación de los trabajos, con letreros informativos y preventivos, con la finalidad de evitar accidentes.
- p. Cumplir con el Decreto Ejecutivo No. 306 del 04 de septiembre de 2002, "Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales".
- q. Cumplir con la Ley 6 del 11 de enero de 2007, que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.
- r. Cumplir con el Decreto Ejecutivo N°2 de 15 de febrero de 2000 "Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción".
- s. Presentar informes de monitoreo de calidad de aire y ruido cada cuatro (4) meses durante la etapa de construcción, incluir los resultados en el informe de seguimiento correspondiente, ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Coclé.
- t. Realizar análisis de calidad de agua cada seis (6) meses, en la etapa de construcción en la Quebrada Sin nombre y el Río Chico y una (1) cada año durante la etapa de operación en sitios circundantes al punto de descarga (Río Chico) por un periodo de cinco (5) años y presentar los resultados en los informes de seguimientos.
- u. Mantener la calidad y flujo de los cuerpos de agua que se encuentra en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.

- v. Resolver los conflictos que sean generados o potenciados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.
- w. Presentar ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Coclé cada seis (6) meses durante la etapa de construcción y una vez al año en la etapa de operación por un período de cinco (5) años, contados a partir de la notificación de la presente resolución administrativa, un informe sobre la implementación de las medidas contempladas en el EsIA, en la primera información aclaratoria, el informe técnico de evaluación y la resolución de aprobación. Este informe se presenta en un (1) ejemplar impreso, anexados tres (3) copias digitales y debe ser elaborado por un profesional idóneo e independiente del promotor.
- x. Realizar todas las reparaciones de las vías o área de servidumbre pública que sean afectadas a causa de los trabajos a ejecutar, y dejarlas igual o en mejor estado en las que se encontraban (regirse por las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del MOP).
- y. En caso de necesitar cierre de Vía para el desarrollo del proyecto, coordinar con las autoridades competentes.
- z. Ejecutar un plan de cierre de la obra al culminar la construcción con el cual se restauren todos los sitios o frentes utilizados durante la etapa de construcción, se eliminen todo tipo de desechos e insumos utilizados.
- aa. Contar con la aprobación de los planos de la obra por parte del Departamento de Estudios y Diseños del MOP, (especificando la servidumbre de las calles y cuerpos), antes de iniciar la obra, para la construcción de las calles internas, obras de drenaje pluvial, etc.
- bb. Solicitar los permisos de obra en cauce, para la construcción del puente sobre la quebrada Sin Nombre, y en el tramo entubado que se ubica al final del canal pavimentado y que descarga al río Chico, ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Coclé y cumplir con la Resolución No. DM.0431-2021 de 16 de agosto de 2021 "Por la cual se establecen los requisitos para la autorización de las obras en cauces naturales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones" e incluir su aprobación en el informe de seguimiento correspondiente.
- cc. Cumplir con el Decreto Ejecutivo N° 150 de 16 de junio de 2020 "Que deroga el Decreto Ejecutivo N° 36 de 31 de agosto de 1998 y actualiza el Reglamento Nacional de urbanización, Lotificación y Parcelaciones, de aplicación en todo el territorio de la República de Panamá".
- dd. El artículo 5 del Decreto Ejecutivo N°55 de 13 de junio de 1973 que reglamenta las servidumbres en materia de aguas señaladas: *"Es prohibido Edificar sobre cursos naturales de agua, aun cuando estos fueran intermitentes, estacionales o de escaso caudal, ni en sus riberas, si no es de acuerdo con lo previsto por este Decreto.*
- ee. Garantizar que, durante la ejecución y operación del proyecto, no se generarán impactos negativos a las comunidades cercanas. Los servicios básicos de agua, electricidad, sanidad, vías entre otros; no deben desmejorarse debido a la ejecución de este proyecto.
- ff. Contar con los permisos de tala/poda de árboles/arbustos, otorgada por la Dirección Regional de Los Santos del Ministerio de Ambiente; cumplir con la Resolución N°DM-0055-2020 del 7 de febrero de 2020.



**Artículo 5. ADVERTIR** al **PROMOTOR** que el área de protección (25 metros) del Río Chico no forma parte del alcance o desarrollo del EsIA, por lo que, no se podrá construir ni en el presente ni a futuro ningún tipo de infraestructuras.

**Artículo 6. ADVERTIR** al **PROMOTOR** que el ecosistema de manglar no podrá ser intervenido ni formará parte del pago en concepto de indemnización ecológica.

**Artículo 7. ADVERTIR** al **PROMOTOR** que deberá garantizar la interconectividad hidrológica en el área de influencia directa e indirecta de los ecosistemas de manglar

**Artículo 8. ADVERTIR** al **PROMOTOR**, que si durante las etapas de construcción o de operación del Proyecto, decide abandonar la obra, deberá comunicar por escrito al Ministerio de Ambiente dentro de un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles, previo a la fecha en que pretende efectuar el abandono.

**Artículo 9. ADVERTIR** al **PROMOTOR** que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación del proyecto: **BUENAVENTURA OESTE FASE 2**, de conformidad con el Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023.

**Artículo 10. ADVERTIR** al **PROMOTOR**, que la presente Resolución Ambiental tendrá vigencia de dos (2) años, para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la esta.

**Artículo 11. ADVERTIR** al **PROMOTOR** que, si infringe la presente Resolución o de otra forma, provoca riesgo o daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme al Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

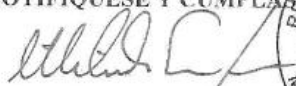
**Artículo 12. NOTIFICAR** a la sociedad **HACIENDA SANTA MONICA, S.A.**, el contenido de la presente resolución.

**Artículo 13. ADVERTIR** que, contra la presente resolución, la sociedad la sociedad **HACIENDA SANTA MONICA, S.A.**, podrá interponer el recurso de reconsideración dentro del plazo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de su notificación.

**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998; Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones; y demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Panamá, a los veinticinco 25 días, del mes de Octubre, del año dos mil veintidós (2023).

NOTIFÍQUESE Y CÚPLASE

  
**MILCIADES CONCEPCIÓN**  
Ministro de Ambiente



  
**DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.**  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

Ministerio de Ambiente  
Resolución DEIA-IA- 076 -2023  
Fecha: 22/10/2023  
Página 11 de 12



**ADJUNTO**  
**Formaio para el letrero**  
**Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto**

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
  - El color verde para el fondo.
  - El color amarillo para las letras.
  - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano: **BUENA VENTURA OESTE FASE 2.**

Segundo Plano: **TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN**

Tercer Plano: **PROMOTOR: HACIENDA SANTA MONICA, S.A.**

Cuarto Plano: **ÁREA: 41 HA + 6,287.9 M<sup>2</sup>**

Quinto Plano: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III APROBADO  
POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, MEDIANTE RESOLUCIÓN  
No. 1A-076-23 DE 25 DE octubre DE 2023.**

Recibido por:

Diego Rivera  
Nombre y apellidos  
(en letra de molde)

Rivera  
Firma

8-926-1273  
Cédula

27/octubre/2023  
Fecha

