

**MODIFICACIÓN AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL  
PROYECTO  
CATEGORIA II**

**PROYECTO:  
“CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO DE  
PANAMA-LA CABIMA”**

**Aprobado mediante**

**RESOLUCIÓN N° DIEORA-IA-1007-2011  
26 DE MARZO DE 2011**

**PROMOTOR:  
TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, S.A**



**ENERO 2024**



## **CONTENIDO**

**1. Nota de solicitud dirigida al director de Evaluación de Impacto Ambiental o al director regional correspondiente, debidamente firmada por el promotor y notariada. Dicha solicitud debe contener: 4**

- a. Domicilio detallado donde recibe notificaciones (Número de casa o de apartamento, nombre del edificio, urbanización calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia), números de teléfono y dirección electrónica. 4
- b. En caso de ser persona jurídica, deberán incluirse los datos de inscripción en el Registro Público. 4
- c. Descripción de la modificación propuesta. 4
- d. Cantidad de páginas que lo conforman 4
- e. Datos de los consultores ambientales (persona natural y/o jurídica) que elaboraron la modificación propuesta. 4

**2. Copia de la cédula de la persona natural, o del representante legal en caso de persona jurídica, que actúa como promotor del Estudio de Impacto Ambiental aprobado, debidamente notariada. 7**

**3. Certificación de existencia y representación legal de la empresa, expedida por el Registro Público, vigente. 7**

**4. Registro de propiedad actualizado, vigente. 7**

**5. Copia de la Resolución que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental y de las modificaciones (en caso de contar con modificaciones previas) 7**

**6. Recibo de pago correspondiente al cincuenta por ciento (50%) del total del costo de la evaluación del estudio principal, según su categoría 7**

**7. Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente a nombre del solicitante 7**

**8. Descripción de la Modificación a realizar comparándola con el alcance del Estudio De Impacto Ambiental aprobado. Plano que ilustre la modificación Propuesta. 15**

**9. Descripción de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia directa del proyecto, obra o actividad (línea base actual). 28**



**10. Coordinadas del área aprobada en el Estudio de Impacto Ambiental, modificaciones previas, y de la modificación propuesta. 36**

**11. Cuadro comparativo de los impactos descritos en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado versus los impactos de la modificación propuesta 38**

**12. Cuadro comparativo de las medidas de mitigación descritas en el Estudio de Impacto Ambiental versus las medidas de mitigación de la modificación propuesta. 43**

**13. Firma del consultor responsable inscrito y actualizado, debidamente notariada. 52**

**14. Vigencia del Estudio de Impacto Ambiental, emitida por la Dirección de Verificación y Desempeño Ambiental del Ministerio de Ambiente (en caso que la resolución de aprobación exceda dos (2) años contados a partir de su notificación) 53**

**ANEXOS 54**



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: “*Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011”.*

### **1. INTRODUCCIÓN**

Se presenta a consideración de la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental (DEIA), la solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “*Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima.*

**Corregimiento Alcalde Díaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá**”, cuyo promotor es la sociedad **Transporte Masivo de Panamá, S.A** , aprobado mediante Resolución IA-1007-2011, de 26 de octubre de 2011. (Ver Anexo 5).

**Transporte Masivo de Panamá, S.A. (TMPSA) una sociedad 100% propiedad del Metro de Panamá, S.A.**, es titular del Contrato de Concesión N° 21-10 del 5 de agosto de 2010 (el “Contrato de Concesión”) otorgado por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), para el Diseño, Suministro y Operación del Nuevo Sistema de Movilización Masivo de Pasajeros en el Área Metropolitana de Panamá (Mi Bus), incluyendo los distritos de Panamá y San Miguelito.

Mediante la cláusula segunda de la Adenda No. 5 del 28 de diciembre de 2012, que modifica el numeral 2, de la cláusula Vigésima al Contrato de Concesión 21-10, se establece que: “MEJORAS CONSTRUIDAS Y DECLARADAS POR EL CONCESIONARIO” en donde como concesionarios en cumplimiento de su plan de inversión propuesto se encuentra ejecutando mejoras en los siguientes puntos, sin perjuicios de ejecutar otras mejoras en otros inmuebles útiles para el desarrollo de la concesión de los COE de La Doña, Ojo de Agua, La Cabima y El Chorrillo.

Esta modificación también establece que El Estado se obliga a permitir o causar que se permita, el uso y goce pacífico e ininterrumpido de todos los inmuebles y mejoras descritos en la presente cláusula vigésima, sin costo, para fines exclusivos de la concesión; y garantizar dicho uso y goce durante su vigente.

Los COE de La Doña, Ojo de Agua, La Cabima y El Chorrillo no son alquilados ni de



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011”.*

propiedad privada, los mismos son de El Estado y se encuentran en contrato de concesión determinado por el MEF y ATTT descrito anteriormente.

El Proyecto, para para su ejecución del servicio, se realizará en las instalaciones concesionada por el Estado del COE La Cabima, ubicada sobre la vía Transístmica, sector de La Cabima, corregimiento de Alcalde Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá, República de Panamá.

El objetivo primordial de este proyecto es mejorar el sistema actual del sistema de transporte masivo en Panamá, y así lograr incrementar su cobertura, proyectando la atención a una población mayor a la que sirve actualmente, cumpliendo con las normas y estándares de calidad establecidos y demás normas vigentes en el contrato concesionario con el MEF y la ATTT.

La modificación tiene como objetivos en los predios del COE de La Cabima, propiedad del Estado, reemplazar el tanque séptico de 2000 galones de capacidad existente del COE en La Cabima que se encuentra colapsado, debido al incremento de las cargas de aguas residuales que se obtiene por el aumento de colaboradores (720) setecientos veinte en las instalaciones del COE La Cabima, con descarga diaria de cien (100) galones por colaborador, reflejo del crecimiento de la empresa; por lo que se requiere contar con una planta de tratamiento de aguas residuales con la capacidad de carga actual y a futuro en las instalaciones del COE La Cabima, este servicio incluye la ejecución de los estudios preliminares, el desarrollo de los planos en general, los trámites gubernamentales para la obtención de los permisos correspondientes, y la redacción de las especificaciones técnicas con la propuesta de construcción e instalación de los equipos.

.

## **ALCANCE**

Según lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental, aprobado con la Resolución N° DIEORA-IA-1007-2011, del 26 de octubre de 2011., el citado proyecto , corresponde al Patio de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima, para el correcto funcionamiento del



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011”.

nuevo sistema de transporte público de la ciudad capital. Para ello es necesario acondicionar una serie de patios de operación o terminales del transporte público en diferentes sectores de la ciudad, los cuales permitirán disminuir el tiempo de transporte de un punto a otro de la ciudad y facilitar la conexión de los usuarios a otras líneas de recorrido.

El Patio de operación de La Cabima, se construirá en un polígono conformado por 2 lotes propiedad de Inmobiliaria LUMA, S.A., y una parte excedente de un lote propiedad de Inmobiliaria SACRI, S.A. Para ello, ambas empresas han autorizado al consorcio Transporte Masivo de Panamá, S.A, para que ésta pueda desarrollar de la forma más eficiente el proyecto de modernización de transporte.

Dentro del contexto, el proyecto, pretende ofrecer un mejor servicio a la ciudadanía incorporando dentro del patio las siguientes áreas operativas:

- Área de Acceso
- Área de Suministro de Combustible
- Área de Lavado
- Área de Mantenimiento
- Área de Latonería y Pintura
- INTERNAS
- Área de Paqueo o Estacionamiento de Buses
- Área Administrativa
- Área de Servicios de Conductores y Operadores.
- Almacén y Edificio Servicios de Mantenimiento.



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA -IA-1007-2011-de 26-10-2011”.

Dentro de las actividades de mejoras de este Patio de COE de La CABIMA, **se ha detectado el tanque séptico existente ha colapsado**, debido al crecimiento del personal y el incremento de las descargas, por lo que se reemplazará por una planta de tratamiento de aguas residuales que debe contemplar todas las disciplinas necesarias para su buen funcionamiento (civil, eléctrica, sanitaria, pluvial, electromecánica, entre otras requeridas), y debe cumplir con los Reglamentos, Leyes, Decretos y Normas establecidas en el MINSA, Mi Ambiente, MOP, IDAAN, entre otras entidades que cuente con normas aplicables a este tipo de obras en la República de Panamá.

Por lo antes expuesto, la empresa presenta la modificación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría en mención para que sea evaluado. Pero bajo los términos del Decreto Ejecutivo 1 de 1 de marzo de 2023 que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones.

Capítulo IV. Modificación a un Estudio de Impacto Ambiental aprobado. Artículo 75, y 77.

**Art. 75.** Se consideran modificaciones al Estudio de Impacto Ambiental, las siguientes:

1. Cambio de nombre del Estudio de Impacto Ambiental aprobado.
2. Cambio del promotor responsable de cumplir con la totalidad del Estudio de Impacto Ambiental aprobado y de la resolución administrativa correspondiente.
3. Cambio en la titularidad de la propiedad del Estudio de Impacto Ambiental aprobado.
- 4. Cambio que se enmarque dentro del alcance de la actividad, obra o proyecto y su área de influencia directa aprobada en el Estudio de Impacto Ambiental, y que no generen nuevos impactos.**

**“Artículo 77.** El promotor que proponga realizar modificaciones a los Estudios de Impacto Ambiental aprobados, conforme a lo establecido en el numeral 4 del artículo 75, deberá presentar lo siguiente:



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011”.

1. Nota de solicitud dirigida al director de Evaluación de Impacto Ambiental o al director regional correspondiente, debidamente firmada por el promotor y notariada. Dicha solicitud deberá contener:

- a) Domicilio detallado donde recibe notificaciones (Número de casa o de apartamento, nombre del edificio, urbanización calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia), números de teléfonos y dirección electrónica.
- b) En el caso de ser persona jurídica, deberán incluirse los datos de inscripción en el Registro Público
- c) Descripción de la modificación propuesta.
- d) Cantidad de páginas que lo conforman.
- e) Datos de los consultores ambientales (persona natural y/o jurídica) que elaboraron la modificación propuesta.

2. Copia de la cédula de la persona natural, o del representante legal en caso de persona jurídica, que actúa como promotor del Estudio de Impacto Ambiental aprobado, debidamente notariada.

3. Certificación de existencia representación legal de la empresa, expedida por el Registro Público, vigente.

4. Registro de propiedad actualizado, vigente.

5. Copia de la resolución que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental y de las modificaciones (en caso de contar con modificaciones previas).

6. Recibo de pago correspondiente al cincuenta por ciento (50%) del total del costo de la evaluación del estudio principal, según categoría.

7. Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente a nombre del solicitante.

8. Descripción de la modificación a realizar, comparándola con el alcance del Estudio de Impacto Ambiental aprobado. Adjuntar plano que ilustre la modificación propuesta



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA -IA-1007-2011-de 26-10-2011”.

9. Descripción de los factores físicos, biológicos, socioeconómicos del área de influencia directa del proyecto, obra o actividad (línea base actual).

10. Coordenadas del área aprobada en el Estudio de Impacto Ambiental, modificaciones previas, y de la modificación propuesta

11. Cuadro comparativo de los impactos descritos en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado versus los impactos de la modificación propuesta.

12. Cuadro comparativo de las medidas de mitigación descritas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado versus las medidas de mitigación de la modificación propuesta

13. Firma de los consultores ambientales, según establece el artículo 84.

14. Vigencia del Estudio de Impacto Ambiental, emitida por la Dirección de Verificación y Desempeño Ambiental del Ministerio de Ambiente (en caso de que la resolución de aprobación exceda dos (2) años contados a partir de su notificación).

Las coordenadas UTM o geográficas deben ser presentadas según lo exigido por el Ministerio de Ambiente.”

- 1. Nota de solicitud dirigida al director de Evaluación de Impacto Ambiental o al director regional correspondiente, debidamente firmada por el promotor y notariada. Dicha solicitud debe contener:**

En el **anexo 1** se presenta la nota de Solicitud de la Modificación al Proyecto: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución -IA-1007-2011-de 02-03-2011”” y notariada por el Representante Legal de la Sociedad promotora del proyecto.



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA -IA-1007-2011-de 26-10-2011”.

- a. Domicilio detallado donde recibe notificaciones (Número de casa o de apartamento, nombre del edificio, urbanización calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia), números de teléfono y dirección electrónica.**

**Cuadro 1. Datos del promotor**

<b>Promotor</b>	Sociedad Transporte Masivo de Panamá, S.A.
<b>Registro público</b>	708570
<b>Representante legal</b>	<b>LUIS RAUL CAMPANA GARCIA</b> 8-349-721
<b>Dirección física</b>	Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá, La Cabima, corregimiento de Alcalde Díaz, distrito y provincia de Panamá.
<b>Persona de contacto</b>	Pablo Castillo Jefe de Infraestructura
<b>Teléfono de contacto</b>	Oficina: +(507)521-0002 Móvil:
<b>e-mail</b>	pablo.castillo@mibus.com.pa
<b>Página web</b>	www.mibus.com.pa

Fuente: TPMSA

- b. En caso de ser persona jurídica, deberán incluirse los datos de inscripción en el Registro Público.**

Se adjunta en Anexo N° 1. Nota de Solicitud de Modificación de Estudio de Impacto Ambiental se visualiza dicha información.

- c. Descripción de la modificación propuesta.** El tanque séptico, se encuentra colapsado, por el incremento de las actividades y del personal del COE, La Cabima, por lo que se hace necesario su retiro y descarte, y colocar una nueva planta de tratamiento de aguas residuales, en cumplimiento de las normativas **COPANIT 35-2019**, esto hace necesario que La Sociedad Transporte Masivo de



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011”.

Panamá, S.A (TPMSA), ejecute el Proyecto “Estudio y Anteproyecto del Diseño Planta de Tratamiento De Aguas Residuales, que se desarrollará dentro del polígono existente donde se ubicada las instalaciones del Centro de Operación y Ejecución (COE) La Cabima, corregimiento Alcalde Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá, la cual se describe posterior a una breve reseña de lo aprobado, dentro del polígono del proyecto.

**Con fecha 22 de junio de 2023, la entidad TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, S.A. adjudicó a GESCONSA la Orden de Compra 25530** relativa a la licitación “Estudio Y Anteproyecto Del Diseño Para La Planta De Tratamiento De Aguas Residuales En Las Instalaciones del Centro de Operación y Ejecución (COE) La Cabima”. obligando al subcontratista **GESCONSA**, a realizar lo siguiente:

- Ejecutar todos los estudios preliminares de campo requeridos para el desarrollo de los planos constructivos de la planta de tratamiento de aguas residuales, retirar el tanque séptico colapsado y reemplazarlo por la nueva PTAR, actividad a realizarse dentro del polígono existe del Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá, ubicado en la Cabima.
- La planta de tratamiento de aguas residuales tratará todas las aguas residuales de las instalaciones del COE La Cabima, el cual utilizará un proceso que garantice un menor grado de mantenimiento posible y mayor rendimiento, tomando en consideración que en el COE La Cabima labora una población aproximada de 720 personas, los cuales están distribuidos en 3 turnos por día, siendo el turno con mayor afluencia laboral de 400 personas.
- La planta de tratamiento de aguas residuales deberá cumplir con todas las normas ambientales y de salud, tomando en cuenta el proceso de tratamiento mediante “Lodos Activados” o uno de mayor eficiencia si es que existe actualmente en el mercado.
- El contratista tomará como referencia la línea sanitaria en su punto más bajo, que es la ubicada en el tanque séptico que se encuentra actualmente en la parte posterior del COE La Cabima.



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011”.

- El cuarto de máquina deberá cumplir la normativa de salud sobre ruido.
- La planta de tratamiento de aguas residuales deberá contar con un mínimo de un cuarto de máquinas y un depósito para las herramientas de mantenimiento y productos químicos requeridos según el diseño de la misma; además contará con una cerca perimetral para seguridad de la misma.
- El sistema de tratamiento debe estar en capacidad de operar continuamente, aun en los casos que sea necesario sacar de operación un equipo para su mantenimiento o reparación. Para esto deberán existir un mínimo de dos (2) unidades o trenes de tratamiento con sus correspondientes equipos e interconexiones, las cuales permiten realizar las operaciones de mantenimiento necesarios sin detener el proceso de tratamiento.
- Para la planta de tratamiento de aguas residuales se debe considerar que su operación y mantenimiento posea el menor grado de complejidad posible y que pueda ser operado por un personal mínimo sin el mayor entrenamiento posible.
- Se instalará un sistema de bombeo, de ser necesario, protegido para impulsar las aguas desde los puntos más lejanos o niveles más bajos que los de la planta de tratamiento de aguas residuales.
- El contratista deberá cumplir los reglamentos técnicos de la Dirección General de Normas y Tecnología industrial (DGNTI) para aguas residuales.
- Se deberá proveer de iluminación externa a toda el área de la planta de tratamiento y sus alrededores por medio de lámparas de exteriores en postes o en paredes. Las luminarias deben de cumplir con brindar seguridad al área y que se pueda realizar trabajos de cualquier índole, de ser necesario, la planta de tratamiento de aguas residuales no deberá emitir malos olores, ruidos y condiciones de insalubridad que afecte las instalaciones del COE y propiedades vecinas.
- En el caso de utilizarse lechos de secado en el tratamiento de los lodos, estos deberán estar completamente techados con material inoxidable



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011".

**Materiales, equipos (herramientas) y vehículos empleados:**

Los materiales, herramientas y vehículos a utilizar que a continuación se describen, son considerados de acuerdo con su mayor relevancia en la ejecución de cada etapa de la actividad constructiva indicada:

**Cuadro 2. Materiales y quipos a utilizar**

<b>Materiales/Herramientas/Vehículos</b>	<b>Tipo</b>
Materiales	Cable"
	Herraje y accesorios
	Pegamento PVC
	Lubricantes PVC
	Piedra Picada
	Arena
	Concreto
Equipos (Herramientas)	Planta eléctrica portátil
	Bomba de agua portátil
	Carretilla
	Compactador manual
Vehículos	Vehículo 4x4 tipo pick up
	Grúa, Camión, -baja (2 ton.) cama

**Fuente: TMPSA.**



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011”.

### **a. Cantidad de páginas que lo conforman**

Se adjunta en **Anexo N° 1**. Nota de Solicitud de Modificación de Estudio de Impacto Ambiental se visualiza dicha información.

### **b. Datos de los consultores ambientales (persona natural y/o jurídica) que elaboraron la modificación propuesta.**

**Cuadro 3. Datos del consultor**

<b>Consultores ambientales</b>	Luis Carlos Escalante Henríquez (Consultor Líder) Consultor y Auditor Ambiental Resolución DEIA-ARC No.005-2021 Resolución No. DIVEDA-AA-011-2015/ACT2021
	Graciela Valdespino Consultor Ambiental IRC-049-2019/Act 2022

NOTA:

En el **anexo 1** se presenta la nota de Solicitud de la Modificación al Proyecto Energético Guasquitas-Panamá II firmada y notariada por el Representante Legal de la Sociedad promotora del proyecto.

**2. Copia de la cédula de la persona natural, o del representante legal en caso de persona jurídica, que actúa como promotor del Estudio de Impacto Ambiental aprobado, debidamente notariada.**



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011”.*

En el Anexo 2 se encuentra la cédula N° 8- 349-721-notariada de Luis Raúl Campana García, Representante Legal de la Sociedad Transporte Masivo de Panamá, S.A.

### **3. Certificación de existencia y representación legal de la empresa, expedida por el Registro Público, vigente.**

En el Anexo 3 se presenta el Certificado de la Sociedad General Aguas de Barcelona, S.A, emitido por el Registro Público.

### **4. Registro de propiedad actualizado, vigente.**

En Anexo 4 se presenta Copia de Título de la propiedad.

### **5. Copia de la Resolución que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental y de las modificaciones (en caso de contar con modificaciones previas)**

En el anexo 5, se presenta copia de la Resolución **DIEORA- IA-1007-2011** de **26 de octubre de 2011**, por lo que se mantiene vigente.



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011”.

### **6. Recibo de pago correspondiente al cincuenta por ciento (50%) del total del costo de la evaluación del estudio principal, según su categoría**

En el **anexo 6** se presenta el recibo de pago por el cincuenta (50%) por el costo de evaluación de la modificación.

### **7. Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente a nombre del solicitante**

En el **anexo 7** se presenta el paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente a nombre de la Sociedad Transporte Masivo de Panamá).

### **8. DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN A REALIZAR COMPARÁNDOLA CON EL ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROBADO. PLANO QUE ILUSTRE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA.**

En el **anexo 8** se presentará el plano donde se ilustra la modificación propuesta.

## **Fundamento Legal**

### *8.1. Fundamento Legal*

Decreto Ejecutivo No 1 del 1 de marzo de 2023, Capítulo IV Modificación a un Estudio de Impacto Ambiental aprobado.

Artículo 75. Se consideran modificaciones al Estudio de Impacto Ambiental, las siguientes:

1. Cambio de nombre del Estudio de Impacto Ambiental aprobado.
2. Cambio del promotor responsable de cumplir con la totalidad del Estudio de Impacto Ambiental aprobado y de la resolución administrativa correspondiente.
3. Cambio en la titularidad de la propiedad del Estudio de Impacto Ambiental aprobado.



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011”.

4. Cambio que se enmarca dentro del alcance de la actividad, obra o proyecto y su área de influencia directa aprobada en el Estudio de Impacto Ambiental, y que no generen nuevos impactos.

Artículo 77. El promotor que proponga realizar modificaciones a los Estudios de Impacto Ambiental aprobados, conforme a lo establecido en el numeral 4 del artículo 75.

### **Leyes**

- Ley 01 del 3 de febrero de 1994, por la cual se establece la legislación forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- Ley 05 del 28 de enero de 2005. Que adiciona un título denominado delitos contra el ambiente, al Libro II del Código Penal y dicta otras disposiciones.
- Ley 36 del 17 de mayo de 1996, por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustible y plomo.
- Ley 39 del 24 de noviembre de 2005, que modifica la Ley 24 de 1995. Legislación de vida silvestre.
- Ley 41 del 01 de julio de 1998. Ley General de Ambiente.
- Ley 66 del 10 de noviembre de 1947, por la cual se aprueba el Código Sanitario.

### **Decretos**

- Decreto Ejecutivo 01 del 15 de enero de 2004. Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
- Decreto Ejecutivo 02 del 15 de febrero de 2008. Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011”.

### **Reglamentos**

- Reglamento técnico normas DGNTI COPANIT 35-2019 Calidad del agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marina.

### **Aguas Servidas:**

- Reglamento técnico normas DGNTI COPANIT 24-99 sobre vida acuática y acuicultura, uso urbano, recarga de acuíferos, restauración de hábitat y uso industrial y minero. No se considera USO EN CONSUMO HUMANO DIRECTO O RECREACION CON CONTACTO.
- Reglamento técnico Normas DGNTI - COPANIT 35-2019 sobre descargas de afluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
- Reglamento técnico normas DGNTI - COPANIT 39-2000 sobre descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales, tipo de reutilización, proceso recomendado para tratamiento de aguas residuales.
- Reglamento técnico DGNTI COPANIT 47-2000 agua, usos y disposición final de lodos.
- Cumpliendo con las caracterizaciones y adecuaciones necesarias para protección del ambiente.
- Reglamento técnico DGNTI COPANIT 47-2000 agua, usos y disposición final de lodos.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen ruidos.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: “*Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011”.*

### **RESOLUCION DIEORA- IA-1007-2011 de 26 de octubre de 2011.**

Como lo señala **Artículo 4**, numeral e: “Presentar ante la ANAM, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas para tales efectos en el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo N°. 155 de 5 de agosto de 2011.”

#### **Justificación de la modificación**

La Sociedad Transporte Masivo de Panamá, S.A., promotor del proyecto “*Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima*”, propone el desarrollo de la modificación, la cual se describe posteriormente a una breve reseña de lo aprobado, dentro del polígono del proyecto.

Mediante la Resolución **DIEORA IA-1007-2011, de 26 de octubre de 2011,-**, se aprueba el proyecto “**Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima**”, ubicada en el corregimiento de Alcalde Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá.

El tanque séptico, se encuentra colapsado, por el incremento de las actividades y del personal del COE, La Cabima, por lo que se hace necesario su retiro y descarte, y colocar una nueva planta de tratamiento de aguas residuales, en cumplimiento de las normativas **COPANIT; 35-2019.**



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011".

**Cuadro N°4. Descripción de la modificación a realizar, comparándola con el alcance del estudio de impacto ambiental aprobado. Adjuntar plano que ilustre la modificación propuesta.**

ETAP A	ACTIVIDADES	ACTIVIDADES APROBADAS EN EL ESIA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>Preparación del Frente de trabajo</b>	Contratación de mano de obra local.	No se realizarán modificaciones.
		Preparación del sitio e instalación de faenas.	<b>Solo se trabajará en el área de construcción de la nueva PTAR</b> , el resto del polígono es un área intervenida con estructuras en operación del Patio de La Cabima.
		Limpieza de terreno	El terreno <b>no requiere limpieza, actualmente</b> MIBUS, brida mantenimiento preventivo de la grama existente y toda el área del Patio de La Cabima. Durante la construcción de la nueva PTAR, se deberá cumplir con el manejo de todos los desechos sólidos comunes, en el caso de que los hubiera, los mismos serán llevados a vertedero municipal , previa



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011".

ETAP A	ACTIVIDADES	ACTIVIDADES APROBADAS EN EL ESIA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN
			autorización.
		Tala y desarraigue	El área del Patio de Operaciones de La Cabima, es un sitio en operación con infraestructura construida, <b>no aplica tala ni desarraigue</b> , el área de la nueva PTAR, cuenta con grama.
		Nivelación y excavaciones	El área del Patio de Operaciones de La Cabima, está en operación, por lo tanto <b>No aplica</b> esta actividad. <b>En la nueva PTAR</b> , se realizará la nivelación y la excavación estrictamente necesaria que demanda el diseño de la PTAR, en 80 mts 2.
		Construcción y armado de estructuras civiles.	<b>No Aplican</b> para el polígono del Patio de Operaciones de Transporte Masivo La Cabima, se encuentra con infraestructura existente y en operación.



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011".

ETAP A	ACTIVIDADES	ACTIVIDADES APROBADAS EN EL ESIA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN
			En la nueva PTAR, se aplicará la construcción y el armado de estructuras civiles en una superficie disponible y libre donde se empleará solamente 80 mts 2, y requerirá de: concreto, acero, cimientos y trazado, levantamiento, acabados, cielo raso suspendido, puertas y ventanas, instalaciones hidráulicas, instalaciones eléctricas y sistema sanitario en cumplimiento de la normativa <b>COPANIT; 35: 2019.</b>
		Instalación de tanques de almacenamiento de combustible.	No se realizarán modificaciones
		Planta de tratamiento de agua industrial	No se realizarán modificaciones
		Construcción de pavimento para estacionar buses.	No aplica, el área ya cuenta con pavimento de estacionamiento de buses y se encuentra en operación.
		Habilitación de áreas de mantenimiento (planta de	Se requiere retirar y reemplazar el tanque



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011".

ETAP A	ACTIVIDADES	ACTIVIDADES APROBADAS EN EL ESIA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN
		tratamiento de aguas residuales).	séptico existente, por una nueva planta de tratamiento de aguas residuales, dado que el mismo esta colapsado.
		Limpieza final.	No se realizarán modificaciones.
	<b>Desplazamiento de maquinarias, equipo, materiales y personal</b>	<p>El área de trabajos preliminares, estará equipado con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Una caseta de control y vigilancia en la entrada de área de trabajos.</li> <li>✓ Bodegas, para guardar herramientas, maquinaria eléctrica, y material de construcción.</li> </ul> <p>Establecimiento de área de maquinaria pesada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Letrinas portátiles</li> </ul>	No se realizarán modificaciones
			<b>Se requiere agregar</b>



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011".

ETAP A	ACTIVIDADES	ACTIVIDADES APROBADAS EN EL ESIA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>Diseño y Construcción de planos de la PTAR</b>	Suministro de plano de detalle constructivo para la nueva planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) dentro del Patio Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima.	
	<b>Desmonte, retiro y descarte saneamiento</b>	Desmontaje, retiro y descarte de tanque séptico existente, tomado las medidas sanitarias adecuadas y saneamiento del área a utilizar	
	<b>Construcción</b>	Dentro del polígono de infraestructuras existente del Patio de Operación de La Cabima, se dispone de de una parcela de 270 m2, de la cuál de utilizará 80 m2 para la construcción de la nueva PTAR.	<b>Se requiere agregar</b>



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011".

<b>ETAP A</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>ACTIVIDADES APROBADAS EN EL ESIA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN</b>
	<b>Limpieza final</b>	Una vez terminado los trabajos de construcción, todos los materiales deber ser transportados hacia vertedero autorizados, determinado por la dirección de aseo del Municipio de Panamá.	No se realizarán modificaciones
	<b>Uso del Proyecto final</b>	El proyecto será ocupado y utilizado por empleados y pasajeros de los buses. La habilitación de los servicios corresponderá a las diferentes compañías que se encargarán de los mismos, tales como el IDAAN, ENSA, MÁS MÓVIL, CABLE ONDA, entre otras.  Mantenimiento de las instalaciones.	No se realizarán modificaciones
<b>OPERACIÓN</b>	<b>Uso de la nueva PTAR</b>	Nueva PTAR, dentro de las instalaciones del Patio de Operaciones de Transporte Masivo, S.A. de La Cabima. Cumplirá con la norma COPANIT: 35:2019	Se requiera agregar

Fuente: PTMSA.



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA -IA-1007-2011-de 26-10-2011”.

En el **anexo 8** se presenta el plano que ilustra la modificación propuesta.

**Plano 8.1.** modificación propuesta:



**Fuente: Promotor**

### Área de Influencia directa:

El área de influencia directa del proyecto corresponde al corregimiento de Alcalde Díaz, distrito y provincia de Panamá. Debido a que no existen viviendas dentro del polígono del proyecto, se considera que el Área de Influencia Directa corresponde a los propietarios y habitantes de las viviendas que se encuentran en los alrededores del polígono del proyecto, como se puede apreciar en la siguiente imagen. El proyecto no se desarrolla dentro de área protegida o de algún ecosistema frágil o amenazado. El área donde se desarrolla el proyecto presenta características de intervención antropogénica. Se puede ubicar en la zona de ausencia de vegetación No hay árboles de importancia forestal. Los terrenos se ubican fuera de los límites del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

De acuerdo con la Cobertura Boscosa y Uso del Suelo corresponde a Uso Urbano. En cuanto a la fauna, el área ha sido impactada por el hombre desde hace varios años. En



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011”.

el sitio no se observó especies en peligro de extinción, protegidas o bajo régimen especial alguno. El proyecto no se encuentra en un ecosistema definido como de protección e importancia. Este se encuentra en un área urbana con altos niveles de intervención antrópica.

### Cuadro N° 5. Área de Influencia directa

N°	Actividad	Ubicación	Identificación	Coordenadas	
				mE	mN
1	Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima	Alcalde Díaz-La Cabima.	Polígono completo del área de Infraestructuras existentes del Patio de Operaciones, en uso.	0660549	1007320
				0660638	1007301
				0660652	1007528
				0660571	1007642

Fuente: Resolución de Aprobación DIEORA-IA-1007-2011-26 de octubre de 2011.

### FIGURA N°1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

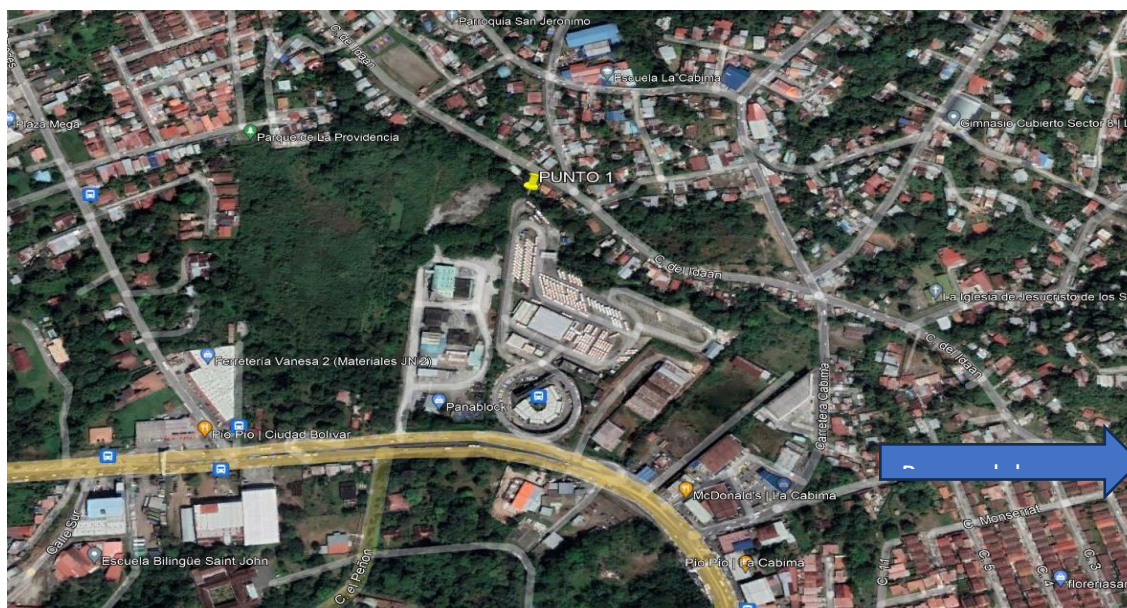


Imagen Satelital del sitio del proyecto



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA -IA-1007-2011- de 26-10-2011".

### Área de Influencia indirecta.

Se considera el área de influencia indirecta, las localidades adyacentes al terreno en donde se encuentra la infraestructura existente del Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá, en la Cabima, actualmente en operaciones.

### Materiales, equipos (herramientas) y vehículos empleados:

Los materiales, herramientas y vehículos a utilizar que a continuación se describen, son considerados de acuerdo con su mayor relevancia en la ejecución de cada etapa de la actividad constructiva indicada:

**Cuadro N°6.** Materiales y equipos por emplear

ítem	Cantidad aproximada	Descripción del equipo
*Maquinaria	2	Vibradores de concreto
	1	Mezcladora tipo trompo de 9pc
	1	Retro-excavadora
	1	Cargador tipo Bobcat
	1	Compresores de 250 PCM, con sus martillos neumáticos de 75psi.
	2	Martillos compactadores
	1	Bomba de concreto
	3	Soldadoras eléctricas
	1	Equipo electrógeno
	4	Equipo de soldadura
Equipos manuales	global	Carretillas, picos, palas, rastrillos, etc.

Fuente. EsIA aprobado.

\*Sus cantidades y especificaciones podrán variar, respondiendo a la oferta y disponibilidad de estos en la empresa contratista y otros factores.



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

### 9. DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES FÍSICOS, BIOLÓGICOS Y SOCIOECONÓMICOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (LÍNEA BASE ACTUAL).

**Nota:** El EsIA de la citada modificación es de reciente aprobación 02 de marzo de 2011, por lo que no se presentan variación alguna de la línea base.

**Cuadro N° 7. Descripción de la línea base EsIA aprobada vs Línea base de la modificación.**

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA BASE ESIA APROBADO	DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA BASE DE LA MODIFICACIÓN AL ESIA
<b>ASPECTOS FÍSICOS</b>	
<b>Formaciones Geológicas Regionales</b> <p>A nivel regional, las investigaciones geológicas del área central de Panamá, dentro de la cual se encuentra la ciudad de Panamá, ha relevado la presencia de una cuenca sedimentaria bien definida. Esta cuenca se extiende desde el Pacífico hasta el Caribe, a través del Istmo, formando una pared interconectada de cuencas delgadas y alargadas.</p> <p>La cuenca se desarrolló donde grandes fallas desasociaron los bloques tectónicos de Chorotega y Chocó. Los registros estratégicos de este sector reflejan los eventos geológicos que llevaron a la separación de estos grandes rasgos estructurales.</p> <p>La sucesión geológica en el área está dominada por rocas sedimentarias (calizas, areniscas, lutitas) y volcánicas</p>	<b>SE MANTIENE LA MISMA LINEA BASE DE LOS ASPECTOS FÍSICOS DEL EsIA APROBADO.</b>



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.

(ígneas, extrusivas, basalto y depósitos de caliza), pertenecientes en su mayoría al sector del Pacífico.

### Unidades Geológicas Locales

#### Geología del sitio:

La geología del sector donde se ubica el proyecto corresponde a la formación Panamá.

Formación Panamá (TO-PA); corresponde a una formación de origen volcánico. Rocas pertenecientes al periodo Terciario y esta compuesta principalmente por andesitas, aglomerados, tobas de grano fino, conglomerado depositado por corriente.

### Caracterización del Suelo

#### Descripción de uso de suelo actual.

El área del proyecto, corresponde a una zona urbana, en las afueras de la ciudad de Panamá. Actualmente el terreno se encuentra con infraestructura física en Operación, conocido como el Patio de Transporte Masivo de Panamá -La Cabima.

### Deslinde de la Propiedad

Según los planos correspondientes a la propiedad en donde se desarrolló el proyecto y la topografía, los deslinde de la propiedad son los siguientes:

Al Norte: Quebrada La Cabima

AL Sur: Vía Boyd Roosevelt

AL Este: Cerca perimetral de Finca 29969 de Inmobiliaria Sacri, S.A.

Al Oeste: Fabrica Panablock.



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

### Capacidad de uso y aptitud

La capacidad de uso de suelo se define como el potencial que tiene la unidad específica de suelo para ser utilizada de forma sostenida sin afectar su capacidad productiva. La capacidad de uso indica el uso mayor del que su capacidad establece pues que se crea un conflicto de uso que degenera en la degradación del suelo, las aguas, y otros elementos medio ambientales que están interrelacionados. Sino se siguen las recomendaciones de la capacidad de suelo, el deterioro del recurso es inevitable comprometiendo la sostenibilidad de cualquier proyecto productivo.

Las tierras se agrupan en ocho clases de capacidad de uso, incrementándose los riesgos de deterioro y las limitaciones en su uso al pasar de la Clase I a la Clase VIII. Las tierras comprendidas dentro de las cuatro primeras clases (I, II, III y IV) con adecuadas prácticas de manejo, pueden utilizarse para producir, cultivos, pastos y árboles maderables. Las tierras Clases V, VI, VII en general no son adecuadas para cultivos, pero pueden utilizarse para producir especies forrajeras y forestales.

Algunas tierras de Clase V y VI, son capaces de producir cosechas especiales tales como café bajo sombra, ornamental, frutal en césped y ciertos cultivos con sistemas de manejo de suelo y aguas muy intensivos. Las tierras Clases VII son inadecuadas para la producción de plantas cultivadas, forrajeras y maderables.

**Clasificación de suelos en el área de estudio:** Basados en el mapa agrológico de Panamá, elaborado por el Instituto



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

Geográfico Nacional Tommy Guardia, el proyecto posee una clasificación de suelos clase VI.

### Tenencia

El Proyecto se desarrollará en un polígono de 31, 871.73m<sup>2</sup> (3 has+1,1871.73 m<sup>2</sup>), conformado por 2 lotes de una finca, pertenecientes a la Inmobiliaria LUMA,S.A.

**Lote A.** Finca N° 28505, presenta una superficie de 15,977.73m<sup>2</sup>

**Lote B.** Finca N° 28505, presenta una superficie de 15,984.00m<sup>2</sup>.

### Plan de Ordenamiento Territorial

El polígono donde se encuentra el proyecto no posee asignación de uso de suelo.

### Topografía

El área de estudio se encuentra en la hoja cartográfica Alcalde Díaz 4243-11. En el caso de la topografía, se considera como sitio plano, con sus niveles casia a nivel del lugar, donde podemos encontrar sito con altura de 129 a 131 msnm.

### Clima

De acuerdo a la Clasificación de clima de Koppen el área de La Cabima, se ubica dentro del Clima Húmedo Tropical de Sabana (AWI). Ubicado en el sector Pacífico. Se caracteriza



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

<p>por precipitaciones anuales menores de 2,500mm, estación seca prolongada (meses con lluvia menor que 60 mm) en el invierno del hemisferio norte (entre los meses de enero a marzo), temperatura media del mes más cálido (abril) y el mes más fresco menor de 5°C.</p> <p>Por las regiones se puede decir que es una zona comprendida entre los 1,500mm y a 2,000 mm, anuales corresponden a la zona costera. En la zona Lacustre se presentan precipitaciones del orden de 2000 mm anuales promedio y las zonas altas (norte y sur) entre los 3000 mmm y 3500mm.</p> <p>La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor a 2°C, teniendo como referencia 27°C.</p>	
<p><b>Hidrología</b></p> <p>Dentro de la zona de estudio no se ubican ríos ni quebradas cercanas, colindante al proyecto se encuentra la quebrada La Cabima, la cual pertenece a la subcuenca El Chilibrillo.</p> <p>La quebrada La Cabima por su parte, nace a una altura de 250msnm en un cerro al sureste de la Comunidad María Hernández. Un ramal secundario nace desde la cara Este del cerro Peñoncito, es decir el mismo lugar que nace el río Chilibre. Esta subcuenca no cuenta estaciones de medición permanentes, por lo tanto, la información hidrológica es</p>	



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

<p>escasa y no se conoce el caudal promedio anual (ACP, 2006).</p>	
<p><b>Calidad de aguas superficiales</b></p> <p>El terreno donde se ubicará la PTAR, la fuente hídrica más próxima es la quebrada La Cabima, donde se descargará el agua tratada, cumplido con los permisos reglamentarios de descargar otorgados por el Ministerio de Ambiente. El análisis de calidad del agua, realizado de la quebrada La Cabima, indica que los parámetros evaluados del Decreto Ejecutivo N°75 de 4 de junio de 2008 "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo" no cumplen con la normativa, y se presentan los resultados en comparación a la normativa COPANIT-35:2019 donde se detallan el informe). Por lo que se concluye que la fuente existente está contaminada con coliformes fecales cuyo resultado <math>8 \times 10^3</math> /100ML ufc, sobre pasa el límite permitido (<b>ver resultados del informe en el anexo 12</b>).</p>	<p><b>Se requiere agregar</b></p>
<p><b>Caudal máximo</b></p> <p><b>Se presenta nuevo estudio hidrológico e hidráulico y modelación hidráulica</b> para determinar el nivel de aguas máximas (cota de avenida máxima), en el lugar donde se construirá la nueva PTAR en La Cabima, distrito y provincia de Panamá. (ver anexo 13)-</p>	<p><b>Se requiere agregar</b></p>
<p><b>Corrientes mareas y oleajes</b></p> <p><b>No aplica.</b></p> <p>La zona donde se encuentra el proyecto no se encuentra dentro del área de influencia marino-costero.</p>	



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

<p><b>Aguas subterráneas</b></p> <p>Basándonos en los datos proporcionados por el Mapa Hidrogeológico de Panamá, elaborado por ETESA. S.A, la zona del proyecto se encuentra dentro de los acuíferos moderados productivos (Q=3-10M3/H).</p> <p><b>Calidad del aire</b></p> <p>Debido a que el Proyecto se ubica en un área residencial, se presenta indicios de buena calidad de aire, hay bajo tráfico vehicular y no existen fábricas industriales, ni otro tipo de actividad económica que emane gases o modifique las características del aire.</p> <p>La calidad del aire no se verá afectada durante la ejecución del proyecto, ya que no se generarán gases tóxicos o peligrosos.</p> <p>Para el proyecto de la nueva instalación de la PTAR dentro del polígono del Patio el análisis del monitoreo de calidad del aire realizado, el promedio de partículas suspendidas en un periodo de 1 hora fue de 6.2 µg/m<sup>3</sup> para el punto 1. De acuerdo con las recomendaciones sobre contaminantes atmosféricos de la Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023 los niveles promedios para partículas suspendidas PM10 no debe superar 75 µg/m<sup>3</sup> en 24 horas. <b>(Ver anexo 12).</b></p>	<p><b>Se requiere agregar</b></p> <p><b>Se requiere agregar</b></p>
--	---



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

<div><b>Ruido</b></div> <p>Las emisiones de ruido son las generadas por las máquinas de los vehículos que circulan en el área.</p> <p>Con la implementación del proyecto se darán aumentos en los niveles de ruido principalmente durante la etapa de construcción, pero estos estarán dentro de los rangos permitidos por la normativa vigente.</p> <p><b>Se realizó el monitoreo de ruido ambiental en el sitio de la nueva PTAR a instalar, y de acuerdo con Decreto Ejecutivo N°1 del 15 de enero del 2004 y el Decreto Ejecutivo 306 de 2002, en donde el Ministerio de Salud señala que los niveles permisibles no deben superar los 60.0 dBA para horario diurno y los 50.0 dBA para horario nocturno, en áreas residenciales e industriales y áreas públicas. El resultado obtenido en el PUNTO1 del sitio del proyecto de la nueva PTAR fue de 59.5 dBA con una incertidumbre es de <math>\pm 3.44</math>. (ver anexo 12)</b></p> <div><b>Olores</b></div> <p>En el área del proyecto no se percibieron olores desagradables o molestos y las actividades relacionadas con la instalación y operación de la planta, no representan fuentes de ningún tipo de olor que sea percibido en el ambiente.</p>	<p><b>Se requiere agregar</b></p>
--	-----------------------------------



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

<p>Para el proyecto CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, S.A. de acuerdo a los datos obtenidos en la inspección de calidad de aire para los gases solicitados, los resultados se encuentran dentro del límite permisible de acuerdo a los niveles recomendados en la Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023. <b>(ver anexo 12).</b></p> <p><b>Vibración</b></p> <p>Durante el monitoreo de calidad ambiental de vibraciones no se generaron vibraciones mayores o iguales al nivel mínimo de intervención del equipo estando dentro de la normativa para los límites máximos permisibles en el sitio muestreado. <b>(ver anexo 12).</b></p>	
<b>ASPECTOS BIOLÓGICOS</b>	
<p><b>Flora</b></p> <p><b>Características de la flora:</b></p> <p>El área en donde se desarrolla el proyecto presenta características de intervención antropogénica.</p> <p><b>Composición Florística del Área de Estudio</b></p> <p>El sitio en donde se desarrolla el proyecto Patio de Operación de Transporte Masivo de Panamá, S.A, carece de vegetación, actualmente cuenta con las infraestructuras construidas y se encuentra en operación.</p> <p><b>Caracterización Vegetal.</b></p>	<p><b>SE MANTIENE LA MISMA LINEA BASE DE LOS ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL EsIA APROBADO.</b></p>



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.

<p>El sitio en donde se desarrollará el Proyecto Patio de Operación de Transporte Masivo de Panamá carece en su mayoría de vegetación.</p> <p><b>Inventario Forestal:</b></p> <p><b>No aplica.</b></p> <p>Carece de vegetación, área con infraestructura existente y en operación.</p> <p><b>Especies amenazadas, endémica o en peligro de extinción.</b></p> <p>No se encuentran especies amenazadas, endémica o en peligro de extinción, que estén protegidas por las leyes nacionales de flora y fauna silvestre. No se registraron especies que están enlistadas dentro de los apéndices de CITES, ni de la IUCN, 2010, ni se encontraron especies endémicas.</p> <p><b>Especie indicadoras</b></p> <p>En el área circundante al proyecto, es posible reconocer dos (2) tipos de vegetación: rastrojos y pastizales.</p> <p><b>Inventario de especies exóticas, endémicas y en peligro de extinción.</b></p> <p>No se registraron especies que estén protegidas por las leyes nacionales de flora y fauna silvestre, de las cuales dos están consideradas como amenazadas por la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2010). No se</p>	
--	--



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

registraron especies que están enlistadas dentro de los apéndices de CITES, ni se encontraron especies endémicas.

### Mapa de vegetación y uso del suelo.

La cobertura vegetal y uso del suelo del área corresponde a Uso Urbano.

### Fauna

#### Características de la fauna

El área del proyecto ha sido impactada por el hombre desde hace varios años, solo fue posible advertir la presencia de reptiles en la zona Ameiba ameiva (borriguero común) y Quiscalus mexicanus (Talingo).

#### Especies indicadoras:

En el sitio no se observó especies en peligro de extinción, protegidas o bajo régimen especial alguno.

#### Especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.

No se reportaron especies que se encuentran en una o más categorías de amenazadas a nivel nacional o mundial.

#### Ecosistemas frágiles

El área no presenta ecosistemas frágiles, solo corresponde a un terreno impactado.



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

<p><b>Áreas silvestres o Ecosistemas frágiles:</b></p> <p>Las áreas silvestre más cercanas al proyecto, ubicadas dentro de los límites de la ciudad capital, corresponden al Parque Nacional Camino de Cruces.</p> <p>El proyecto no se desarrolla dentro de área protegida o de algún ecosistema frágil o amenazado</p> <p><b>Representatividad de los ecosistemas:</b></p> <p>El proyecto propuesto está inmerso en una amplia zona desarrollada de manera urbanística y comercial.</p> <p>Este se encuentra en un área urbana con altos niveles de intervención antrópica.</p>	
<b>ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS</b>	
<p><b>Uso actual de la tierra en sitios colindantes</b></p> <p>El uso del suelo aledaño al proyecto es de tipo residencial y comercial, dado que las actividades a desarrollar se enmarcaron dentro de las regulaciones de desarrollo urbano establecidas por el MIVI.</p> <p>El proyecto se desarrollará en el corregimiento de Alcalde Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá.</p> <p>El corregimiento Alcalde Díaz limita:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Al norte con el corregimiento de Chilibre</li><li>– Al oeste con el corregimiento de Las Cumbres,</li><li>– Al este corregimiento de Tocumen,</li><li>– Al Sur con el corregimiento de Ernesto Córdoba.</li></ul>	<p><b>SE MANTIENE LA MISMA LINEA BASE DE LOS ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL EsIA APROBADO.</b></p>



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

El corregimiento de Omar Torrijos tiene una superficie de 46km<sup>2</sup>.

### Población del Corregimiento de Alcalde Díaz

Provincia, Distrito, corregimiento, lugar poblado.	Total
Provincia Panamá	1,713,070
Distrito de Panamá	880,691
<b>Corregimiento de Alcalde Díaz.</b>	41,292

Fuente: Contraloría General de la República, Censo año 2010.

### Patrimonio Histórico, cultural, arqueológico y monumentos

El sitio de desarrollo del proyecto es un área reducida, intervenida con anterioridad, en donde según investigaciones en proyectos contiguos, no se han reportado hallazgos arqueológicos.

De encontrarse restos arqueológicos durante la etapa constructiva, se deberá señalar la zona, suspender la obra civil y solicitar visita del Ministerio de Cultura.

### Descripción de Paisaje

En el área donde se prevé realizar el proyecto, existen viviendas familiares, son áreas muy pobladas, las áreas colindantes de influencia indirecta cuenta con vegetación de arbustos ornamentales en las residencias. La zona tiene vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales.



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

El entorno que rodea el área en donde se instalará el proyecto, está definido por actividades residenciales, comerciales e industriales.	
--	--

**Fuente: EsIA Aprobado**



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

### 10. COORDENADAS DEL ÁREA APROBADA EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODIFICACIONES PREVIAS, Y DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA.

#### 10.a Coordenadas UTM área aprobada del EsIA del polígono actualizadas

Punto	ESTE (metros)	NORTE (metros)
1	0660549	1007320
2	0660638	1007301
3	0660652	1007528
4	0660571	1007642

Fuente: EsIA Aprobado actualizadas

#### 10.b. COORDENADAS DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA

Cuadro 9: Coordenadas de la modificación propuesta.

COORDENADAS		
PARCELA	ESTE (metros)	NORTE (metros)
PA1	660,583	1,007,667
PA2	660,599	1,007,650
PA3	660,585	1,007,636
PA4	660,581	1,007,636
PLANTA DE TRATAMIENTO		
PT1	660,584	1,007,667
PT2	660,592	1,007,652
PT3	660,591	1,007,644
PT4	660,583	1,007,644
TUBERIA LLEGADA A PLANTA		
T1	660,584	1,007,641
TUBERÍA SALIDA A QUEBRADA		
T2	660,588	1,007,665

Fuente: GESCONSA



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

### 11. CUADRO COMPARATIVO DE LOS IMPACTOS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL VERSUS LOS IMPACTOS DE LA MODIFICACIÓN.

En este apartado se identifican y evalúan los posibles impactos ambientales y sociales, asociados con los trabajos propuestos, en contraste con los impactos ambientales descritos en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado.

**Cuadro. 10.** Impactos Positivos identificados en el EsIA vigente vs Impactos generados en la presente Modificación.

IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS	COMPONENTE AFECTADO	CAMBIOS DERIVADOS DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA
Generación de empleos temporales y permanentes	Social	<b>Incluir</b> Se requerirá una menor cantidad de trabajadores que los contemplados en el Estudio ambiental aprobado. Se contempla en la etapa de construcción y operación de la nueva PTAR <b>empleos temporales directos en la fase de construcción</b> y en la de <b>operación</b> , se contempla la contratación de personal de forma <u>permanente especializado</u>



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.

		para la operación de la PTAR. <b>Localización del impacto</b> , a comunidades cercanas al proyecto.
Mejoras en la economía por aumento de insumos.	Social	El efecto económico de este proyecto se enmarca en el pago de impuestos municipales fiscales, compra de insumos y suministros de materiales a la industria de la construcción. Beneficio de contratación de mano de obra temporal y permanente, se verá reflejado directamente en toda la región, generando otros beneficios en forma indirecta en el área, la generación de ingresos familiares para el sustento de sus familias.
Mejoramiento del Transporte Público	Social-Económico	Modernización del Sistema del Transporte público. <b>Se mantiene</b>
Calidad de las aguas superficiales	Socioambiental Aguas Superficiales	<b>Incluir</b> En la Fase de Operación y Mantenimiento de la



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

		nueva PTAR, se cumplirá con la norma COPANIT 35-2019.
--	--	---

**Fuente: EsIA Aprobado**

**Cuadro 11.** Impactos Negativos identificados en el EsIA vigente VS Impactos generados en la presente Modificación.

A continuación, se presenta un cuadro comparativo donde se identifican las variaciones a las medidas de prevención, mitigación o compensación propuestas en la presente modificación.

IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS	COMPONENTE AFECTADO	CAMBIOS DERIVADOS DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA
Incrementos de los niveles de ruido.	Calidad del Aire	Los riesgos laborales y de tránsito se podrán incrementar durante los trabajos de construcción de obras civil de la nueva PTAR, circulación y transporte de maquinarias, equipos y materiales de construcción. <b>Localización del Impacto local</b> en las instalaciones del Patio de Operaciones del Transporte Masivo, S.A, que está en operación. El mismo será temporal mientras dure la construcción.
Escurrimiento superficial	Suelo	No aplica, el terreno del Patio de Operación de Transporte Masivo de



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS	COMPONENTE AFECTADO	CAMBIOS DERIVADOS DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA
		Panamá, se encuentra nivelado, dado que se encuentra en operación, en el área de utilizar de la nueva PTAR, disponible es de 270m <sup>2</sup> , es plano, y solo se ocupará 80m <sup>2</sup> para la construcción de la PTAR. <b>Localización del Impacto local</b> en las instalaciones del Patio de Operaciones del Transporte Masivo, S.A, que está en operación.
<b>Generación de desechos Sólidos.</b>	Socio – Ambiental Suelos Aguas superficiales	Se generarán desechos sólidos adicionales a los contemplados en el EsIA durante las actividades de construcción de la obra civil de la nueva PTAR, se generará desechos sólidos provenientes de los trabajadores como lo son los restos de comida, papel, latas entre otros. Generación de desechos líquidos provenientes del uso de los servicios sanitarios y desechos de los materiales de construcción. <b>Localización del Impacto local:</b> en las instalaciones del Patio de Operaciones del Transporte Masivo, S.A, que está en operación.



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS	COMPONENTE AFECTADO	CAMBIOS DERIVADOS DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA
<b>Generación de desechos líquidos</b>	Socio – Ambiental Suelos Aguas superficiales	Se generarán desechos líquidos adicionales a los contemplados en el EsIA durante las actividades de retiro e instalación tanque séptico colapsado. <b>Localización del Impacto local:</b> en las instalaciones del Patio de Operaciones del Transporte Masivo, S.A, que está en operación
Riesgos derivados de las actividades laborales	Social	Los riesgos laborales y de tránsito se podrán incrementar durante los trabajos de obras civiles de la construcción de la nueva PTAR, y los accidentes se generan por diferentes causas, entre las más comunes se encuentran la inexistencia del uso del Equipo de Protección Personal y la falta de experiencia en el manejo de maquinaria y equipo pesado. Localización del Impacto local. Dentro y fuera de las instalaciones del Patio de Operaciones. Se requerirá el establecimiento de medidas de mitigación.



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS	COMPONENTE AFECTADO	CAMBIOS DERIVADOS DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA
Riesgo de contaminación del suelo por derrame de combustible y aceite,	Suelo	Producto de la operación de las maquinaria y vehículos en el área del Proyecto, es posible que ocurran algunas fugas o escape de aceite o combustible, como resultado de un desperfecto mecánico o inadecuada operación de los equipos. La nueva PTAR, requerirá de equipo y maquinaria de forma puntual dado que su obra civil es de 80 m2 de construcción.  de mitigación. Se requerirá el establecimiento de medidas de mitigación.

**Fuente: EsIA Aprobado**



## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

### 12. CUADRO COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DESCRITAS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROBADO VS LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA.

En vista de que los impactos que puede generar la modificación correspondiente son los mismos que se contemplaron en el Estudio de Impacto Ambiental Aprobado, las medidas de mitigación a implementar son las mismas que se presentaron en dicho EsIA, a continuación, se presentan los impactos identificados y las medidas de mitigación correspondientes a la modificación propuestas.

A continuación, se presenta un cuadro comparativo donde se identifican las variaciones a las medidas de prevención, mitigación o compensación propuestas en la presente solicitud de modificación.

**Cuadro 13.** Cuadro comparativo de las medidas de mitigación descritas en el Estudio de Impacto Ambiental versus las medidas de mitigación de la modificación propuesta.

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS EN LA MODIFICACIÓN
Alteración de la Calidad del Aire, por Incremento de niveles de polvo y gases de maquinaria, productos de la maquinaria	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rociar con agua el suelo que se encuentra descubierto con vegetación y que ha sido o se va a utilizar para el paso de camiones y tránsito.</li><li>• Contar con un sistema adecuado de almacenaje, mezcla, carga y descarga de los materiales de construcción.</li><li>• Regular y disminuir la velocidad máxima del flujo vehicular (camiones y vehículos</li></ul>	Las medidas aprobadas serán extendidas al desarrollo de las actividades contempladas en la modificación



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS EN LA MODIFICACIÓN
	<p>pesados) dentro del área del proyecto y de las calles de acceso al mismo.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• En las zonas donde se observe grandes levantamientos de polvo, los obreros deberán estar dotados de máscaras con filtros adecuados para tal fin.</li><li>• Mantener en buen estado físico y de operación, la maquinaria y equipos pesados durante la ejecución de los trabajos de construcción.</li><li>• Establecimiento de un cronograma de trabajo para la operación de la maquinaria y equipo de construcción, con la finalidad de minimizar en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisiones.</li><li>• Prohibir toda quema de residuos, materiales de construcción.</li></ul>	
<b>Incremento de los niveles de ruido</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verificar de forma periódica el correcto estado de mantenimiento de la maquinaria y equipo pesado, como también los vehículos pesados y livianos.</li><li>• Utilizar silenciadores en los tubos de escape de los vehículos, maquinarias y equipo pesado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Las medidas aprobadas serán extendidas al desarrollo de las actividades contempladas en la modificación</li></ul>



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS EN LA MODIFICACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vigilar que no se generen ruidos de troneras y trompetas de camiones dentro y fuera del proyecto, estas sólo deben ser usadas para prevenir un posible accidente, como también gritos innecesarios por parte del personal que trabaja en la obra.</li><li>• Establecer cronogramas de trabajo de la operación de la maquinaria y equipos en las diferentes fases de la etapa de construcción del proyecto para evitar la generación de ruido innecesario , por el uso de las mismas.</li><li>• Mantener un horario de trabajo que sea de 7.00a, a 5.00pm, especialmente cuando se trate de transporte de materiales y circulación de camiones, hacia o desde proyecto.</li><li>• Proporcionar equipos de protección auditiva a los trabajadores que estén propensos a ruido continuo.</li><li>•</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS EN LA MODIFICACIÓN
<b>Erosión y escurrimiento superficial</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El suelo o material sobrante de las excavaciones de obras civiles, se depositará en lugares previamente aprobados por la inspección.</li><li>• Una vez terminadas las obras gruesas, plantar arboles y arbustos (ornamentales), en las áreas que se encuentren libres y que no obstaculicen el libre tránsito por las instalaciones del proyecto.</li><li>• Disminuir el desplazamiento de maquinarias pesadas de forma innecesarias y evitar el paso de las mismas por áreas que estén susceptibles a manifestar escurrimiento de tierra de forma superficial.</li><li>• Programar para que la construcción de las obras civiles se realice en épocas de verano para evitar la erosión hídrica y escurrimiento superficial de material producto de la lluvia.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Las medidas aprobadas serán extendidas al desarrollo de las actividades contempladas</li></ul>
<b>Generación de desechos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Durante la realización de los trabajos durante la etapa de construcción del proyecto, no se debe permitir el abandono de ningún tipo de desecho que afecte el ambiente, así como</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Las medidas aprobadas serán extendidas al desarrollo de</li></ul>
<b>Sólidos</b>		



PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

Página 54 de 80



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS EN LA MODIFICACIÓN
	<p>depositados en los recipientes de 55 gls, deberán ser acopiados en lugares específicos y en contenedores, mientras puedan ser retirados por un camión o transporte contratado para tal fin, para ser retirados del área del proyecto. Una vez desechados, también existe la posibilidad de que ciertos materiales puedan ser reutilizados o comercializados.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Las llantas desechadas de vehículos y maquinaria pesada deberán ser retiradas a la brevedad del proyecto. Este tipo de material, así como otros productos de caucho y plástico no podrán ser quemados.</li><li>• Los aceites de motores o lubricantes de maquinaria en general restos de pinturas, disolventes y demás productos de carácter químico , tendrán tratamiento especial cuando a su almacenamiento temporal se refiere , de acuerdo a la legislación vigente.</li><li>• Los escombros de mampostería (desechos limpios) pueden ser utilizados en las actividades de relleno y</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li><li>•</li><li>•</li><li>•</li><li>•</li><li>•</li><li>• Las medidas aprobadas serán extendidas al desarrollo de las actividades contempladas</li></ul>



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS EN LA MODIFICACIÓN
	<p>los escombros desechados (mezclas de tierra, plásticos, cartones y sobrantes no utilizables) serán transportados hacia el vertedero autorizado.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eliminar la descarga de contaminación tóxicos a las aguas costeras.</li><li>• Utilizar sistemas separados de eliminación y conducción de aguas pluviales y aguas negras.</li><li>• Usar y desperdiciar la menor cantidad de agua posible.</li></ul> <p><b>Manejo de Residuos Sólidos.</b></p> <p><b>Se implementará los siguientes principios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Capacitación de los obreros sobre los principios de manejo de residuos sólidos.</li><li>2. Distribución apropiada de los depósitos de residuos.</li><li>3. Minimización de la producción e residuos y Maximización de reciclaje y reutilización.</li><li>4. Transporte seguro.</li></ol>	



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS EN LA MODIFICACIÓN
	<p><b>Manejo de Residuos Peligrosos.</b></p> <p>El promotor y los subcontratistas deberán manejar todos los residuos peligrosos de manera ambientalmente segura.</p> <p><b>Pinturas y Solventes</b></p> <p>Estas sustancias serán recolectadas en tanques u otros recipientes, los cuales serán colocados dentro de un sistema de contención secundaria impermeable construido o instalado en el área de almacenamiento de desechos o residuos peligrosos, hasta su transporte a los sitios de reciclaje o disposición final en el vertedero de forma segura y aprobada.</p> <p><b>Aceite usado y aceites del separador de agua-aceite.</b></p> <p>El aceite usado deberá ser recolectado en tambores o en tanques de recolección de aceite usado. Estos deben ser colocados en zonas de resguardo dentro de área de almacenamiento de residuos peligrosos, hasta su disposición final mediante contratista especializado.</p> <p><b>Baterías usadas</b></p> <p>Siempre que las baterías sean reemplazadas, las mismas deberán ser</p>	



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS EN LA MODIFICACIÓN
	<p>transportadas al lugar de resguardo de baterías de repuesto.</p> <p><b>Filtros usados</b></p> <p>Siempre que se reemplacen los filtros, se deberá escurrir del aceite (disponiendo dicho aceite en el punto (pintura y solventes).</p> <p><b>Trapos sucios</b></p> <p>Los trapos sucios u otros materiales contaminados con hidrocarburos deberán ser recolectados y almacenados para su disposición por un gestor autorizado.</p> <p>Estos residuos peligrosos deberán ser recolectados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento bajo techo, alejadas de las calles adyacentes y habilitadas especialmente para este tipo de residuos, utilizando tanques y tinas de caso necesario y con capacidad adecuada (almacenamiento de combustible). La disposición final deberá ser realizada por gestores autorizados y se deberán llevar registros respecto al tipo y cantidad de desechos peligrosos entregados a cada gestor.</p>	



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS EN LA MODIFICACIÓN
	Antes de transportar los residuos peligrosos para la disposición final o reciclados el Promotor o prestador del servicio deberá embalar y etiquetar todos los residuos peligrosos de forma segura.	
	<b>Manejo de los residuos líquidos</b> Construir un sistema de tratamiento de agua residual, que cumpla con las especificaciones técnicas del Ministerio de Salud, en cumplimiento de la norma <b>COPANIT-35-2019</b> . En el área del proyecto de La Cabima no existe sistema de alcantarillado, por lo que la descarga será hacia un cuerpo de agua, en este caso la quebrada La Cabima, el cual deberá cumplir con los trámites de Permiso de Descarga establecidos por el Ministerio de Ambiente.	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Se requiere agregar.</b></li></ul>
Líquidos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se mantienen todas medidas establecidas en el EsIA aprobada.</li><li>• Contratar servicios de baños portátiles, con mantenimiento de limpieza y transporte de los desechos líquidos a vertederos autorizados.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Las medidas aprobadas serán extendidas al desarrollo de las</li></ul>



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS EN LA MODIFICACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"><li>Habilitar servicios dentro del Patio de Operaciones de la Cabima, para ser utilizados por el personal de la nueva PTAR.</li></ul>	actividades contempladas
<b>Riesgos derivados de las actividades laborales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Capacitar a los trabajadores del proyecto, mediante charlas e instructivos de fácil entendimiento, sobre la importancia del uso de los equipos de protección personal, como también de las medidas de seguridad e higiene ocupacional que deben ser respetadas en los diferentes sitios de trabajo.</li><li>Proporcionar equipo de protección necesaria a cada trabajador que labore en la obra, como cascos, botas, arneses, entes, mascarillas entre otros.</li><li>Informar y velar para que el uso de estos equipos sea de carácter obligatorio.</li><li>Prohibir el acceso de personal no autorizado o terceras personas a las áreas de construcción, para evitar posibles distracciones y por ende accidentes laborales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Las medidas aprobadas serán extendidas al desarrollo de las actividades contempladas</li></ul>



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS EN LA MODIFICACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cumplir con los horarios de trabajo establecidos en la normativa nacional, como también con los periodos de descanso establecidos de forma diaria o semanal.</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Programa de Salud y seguridad ocupacional.</b></li><li>• Cumplir en los lugares de trabajo, con los requisitos sanitarios y ambientales que apliquen.</li><li>• Emplear sistema y métodos de trabajo libre de riesgos hacia la salud, la seguridad y el medio ambiente.</li><li>• Procurar que el personal este debidamente entrenado y equipado para reconocer, evaluar y controlar escenarios de riesgos durante el desarrollo de las actividades del proyecto.</li><li>• Entrenar al personal, definir roles y responsabilidades, mediante reuniones especificas con todo el personal, incluyendo equipo de ingeniería y supervisor ambiental.</li><li>• Una vez inicien los trabajos relacionados con el desarrollo del</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Las medidas aprobadas serán extendidas al desarrollo de las actividades contempladas</li></ul>



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS EN LA MODIFICACIÓN
	<p>proyecto, se deberá cumplir con las medidas de seguridad establecidas en el programa.</p> <p><b>Antes de iniciar las obras es necesario que todos los trabajadores nuevos reciban entrenamiento en::</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El uso de equipo de protección personal.</li><li>• Manejo de vehículos y equipo pesado</li><li>• Manejo de sustancias peligrosas</li><li>• Riesgos de incendios y su extinción</li><li>• Procedimientos para responder a emergencias.</li><li>• Primeros auxilios básicos</li><li>• Conocimiento de sensibilidad ambiental</li></ul>	
<b>Riesgo de Contaminación de suelo por derrame de combustible o aceite</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantener en buen estado físico y de operación, la maquinaria y equipos pesados durante la ejecución de los trabajos de construcción.</li><li>• El transporte de combustible y lubricante se debe realizar a través de camiones cisterna, por empresas calificadas.</li><li>• El área de almacenamiento de combustible para equipos y maquinaria contará con un muro de contención,</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Las medidas aprobadas serán extendidas al desarrollo de las actividades contempladas</li></ul>



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: “Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS EN LA MODIFICACIÓN
	<p>alrededor del depósito con una capacidad del 110% del contenido del tanque.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Las herramientas y materiales, incluyendo material absorbente (arena), palas y fundas plásticas estarán fácilmente disponibles para limpiar cualquier derrame o goteo.</li></ul>	

**Fuente: Plan de Manejo Ambiental del Proyecto “Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución -IA-007-2011-de 02-03-2011”.**



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En base a todo lo anterior, consideramos que la presente modificación, no constituye una actividad contenida en la lista taxativa ni los impactos generados por dicha actividad exceden la norma ambiental que los regula o no figuran entre los impactos no contemplados en el Estudio de impacto ambiental vigente.



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

**13. FIRMA DEL CONSULTOR RESPONSABLE INSCRITO Y ACTUALIZADO, DEBIDAMENTE NOTARIADA**

El equipo idóneo que participo en la elaboración de la presente modificación al estudio de Impacto Ambiental lo integraron los siguientes profesionales:

FIRMA	NOMBRE	ESPECIALIDAD
	Luis Escalante IRC-002-2017/Act 2021	Ingeniero Agrónomo
	Graciela Valdespino IRC-049-2019/Act 2022	Bióloga

**En el anexo 9.** Se presenta la firma notariada de los Consultores que elaboraron la modificación.



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

**14. Vigencia del Estudio de Impacto Ambiental, emitida por la Dirección de Verificación y Desempeño Ambiental del Ministerio de Ambiente (en caso que la resolución de aprobación exceda dos (2) años contados a partir de su notificación)**

En el **anexo 10** se encuentra la **Nota DIVEDA -843-2023- de 7 de diciembre de 2023, certifica la vigencia** del Estudio aprobado mediante Resolución DIEORA IA-1007-del 26 de octubre de 2011.



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

## **ANEXOS**

Anexo 1. Nota de solicitud dirigida al director de Evaluación de Impacto Ambiental.

Registro Público

Anexo 2. Copia de cédula del representante legal – promotor de la modificación

Anexo 3. Certificación de existencia y Representante Legal de la empresa, expedida por el Registro Público, vigente.

Anexo 4. Registro de propiedad actualizada, vigente del Patio de Transporte Masivo de La Cabima.

Anexo 5. Copia de Resolución N° **DIEORA-IA-1007-2011, del 26 de octubre de 2011** - de aprobación del EsIA

Anexo 6. Copia Recibo de pago correspondiente al 50% del total del costo de la evaluación del estudio principal, CAT II

Anexo 7: Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente

Anexo 8. Mapas del plano que ilustra la modificación propuesta.

Anexo 9. Copia de firma notariada de los consultores ambientales según decreto 84

Anexo 10. Copia de **Nota DIVEDA-843-2023, del 7 de diciembre de 2023**, que certifica la vigencia del Estudio Ambiental aprobado.

Anexo 11. Especificación Técnica de PTAR.

Anexo 12. Monitoreos ambientales.

Anexo 13. Estudio Hidrológico e hidráulico para la construcción de la PTAR



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

### **Anexo 1. Nota de solicitud dirigida al director de Evaluación de Impacto Ambiental. Registro Público**



Ingeniero  
**Domínguez E.**  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental  
Ministerio de Ambiente  
E. S. D.

Respetable Ingeniero:

Sirva la presente para solicitar se evalúe la solicitud de Modificación del **Estudio de Impacto Ambiental Categoría II** del proyecto "**Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima**", corregimiento Alcalde Díaz, distrito y provincia de Panamá con Resolución de Aprobación **DIEORA-IA-1007-2011, 26 de marzo de 2011**, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023.

El código de la actividad de modificación que pertenece es **CIU 3600** (Captación, tratamiento y suministro de agua)" y refiere a la obligación del promotor, de presentar ante MIAMBIENTE cualquier cambio o modificación del proyecto que incida a su vez en alguna modificación del Estudio de Impacto Ambiental aprobado.

**Tipo de Proyecto: CIU 3600**

**Construcción**

**Número de partes: 14**

**Número de hojas: ~~80~~ 199**

**Personas de contacto para efectos del trámite del EsIA:**

**Teléfono de contacto:**

**e-mail:**

**Página web**

**Dirección donde se desea obtener notificación:**

**Consultor 1:**

**N.º de idoneidad:**

**Consultor 2:**

**N.º de idoneidad:**

**Teléfono de contacto:**

**Dirección:**

Pablo Castillo

Oficina: 6675-8926

pablo.castillo@mibus.com.pa

https://www.mibus.com.pa

La Cabima, corregimiento de Alcalde Díaz, distrito y provincia de Panamá

Luis Carlos Escalante/Act2021

IRC-002-2017

Graciela Valdespino

IRC-049-2019/Act. 2022

6992-8664

Villa Lucre, Panamá

Agradeciendo de antemano por su atención brindada,

Atentamente,  
**TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, S.A.**

  
**Luis Raúl Campana García**  
Presidente de la Junta Directiva y Gerente General





## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

### **Anexo 2. Copia de cédula del representante legal – promotor de la modificación**



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**TRIBUNAL ELECTORAL**

**Luis Raul**  
**Campana Garcia**

NOMBRE USUAL:  
FECHA DE NACIMIENTO: 12-OCT-1970  
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ  
SEXO: M DONANTE TIPO DE SANGRE: O-  
EXPEDIDA: 29-DIC-2021 EXPIRA: 29-DIC-2036

8-349-721



Yo, LICDO. NATIVIDAD QUIRÓS AGUILAR, Notario Público  
Décimo Tercero del Circuito de Panamá, con cédula  
N° 2-106-1790

**CERTIFICO:**

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

Panamá, 12 ENE. 2024



LICDO. NATIVIDAD QUIRÓS AGUILAR  
Notario Público Décimo Tercero





## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

**Anexo 3. Certificación de existencia y Representante Legal de la empresa, expedida por el Registro Público, vigente.**





## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: GLADYS EVELIA  
JONES CASTILLO  
FECHA: 2024.01.15 09:54:12 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

*Glady E Jones*

### CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD  
17515/2024 (0) DE FECHA 15/01/2024  
QUE LA SOCIEDAD

TRANSPORTE MASIVO DE PANAMA, S.A.  
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA  
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 708570 (S) DESDE EL VIERNES, 30 DE JULIO DE 2010  
- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:  
SUSCRIPTOR: ORIEL FRANCISCO KENNION  
SUSCRIPTOR: BERTA ACOCA DE PATTON

DIRECTOR: LUIS RAUL CAMPANA GARCIA  
DIRECTOR: RAFAEL JOSE SABONGE VILAR  
PRESIDENTE: LUIS RAUL CAMPANA GARCIA  
SECRETARIO: RAFAEL JOSE SABONGE VILAR  
TESORERO: JORGE ALMENGOR  
GERENTE GENERAL: HASTA TANTO SE DESIGNE NUEVO GERENTE GENERAL, EL PRESIDENTE DE LA JUNTA DIRECTIVA ASUMIRA TODAS LAS FUNCIONES DEL GERENTE GENERAL.  
DIRECTOR: MANUEL ANTONIO ALVARADO MIRANDA  
DIRECTOR: JORGE ALMENGOR CABALLERO  
DIRECTOR: LUIS OLIVA RAMOS

AGENTE RESIDENTE: LIANA ARLENE ZAMORA CALVO

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:  
LA REPRESENTACION LEGAL DE LA SOCIEDAD LA EJERCERA EL PRESIDENTE, EN AUSENCIA DE ESTE LA EJERCERA EL SECRETARIO Y EN AUSENCIA DE ESTE LA EJERCERA CUALQUIER DIRECTOR O DIGNATARIO DE LA SOCIEDAD QUE LA JUNTA DESIGNE MEDIANTE PODER.

- QUE SU CAPITAL ES DE ACCIONES SIN VALOR NOMINAL  
EL NUMERO TOTAL DE ACCIONES QUE LA SOCIEDAD TENDRA AUTORIZACION PARA EMITIR ES DE MIL (1000) ACCIONES SIN VALOR NOMINAL.  
LOS CERTIFICADOS DE ACCIONES DE LA SOCIEDAD SOLO PODRAN SER EMITIDAS EN FORMA NOMINATIVA A NOMBRE DEL DUEÑO DE LAS ACCIONES  
ACCIONES: NOMINATIVAS

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA  
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ

### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL LUNES, 15 DE ENERO DE 2024A LAS 9:53 A. M..  
NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404418568



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 079DDCDB-98BA-471B-ACB7-F682C35E5420  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

### **Anexo 4. Registro de propiedad actualizada,**





# Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: RAFAEL ALEXIS DE GRACIA MORALES  
FECHA: 2024.01.17 14:06:26 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

## CERTIFICADO DE PROPIEDAD

### DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 19580/2024 (0) DE FECHA 16/01/2024.

### DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) PANAMÁ CÓDIGO DE UBICACIÓN 8715, FOLIO REAL Nº 28504 (F) UBICADO EN CALLE - , BARRIADA , CORREGIMIENTO LAS CUMBRES, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ, OBSERVACIONES INSCRITA AL TOMO 680, FOLIO 470

CON UNA SUPERFICIE INICIAL DE 1 ha 597 m<sup>2</sup> 73 dm<sup>2</sup> Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 4 ha 1131 m<sup>2</sup> 38 dm<sup>2</sup>

ADQUIRIDA EL 21 DE AGOSTO DE 2013.

EL VALOR DE TRASPASO ES B/.13,589,126.90 (TRECE MILLONES QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL CIENTO VEINTISÉIS BALBOAS CON NOVENTA)

### TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

AUTORIDAD DEL TRANSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE

TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

**ANOTACIÓN:** OBSERVACIONES: QUE DE ACUERDO A LA ESCRITURA PUBLICA Nº9724 DE LA NOTARIA PEIMERA DEL CIRCUITO DE PANAMA DEL 25 DE MAYO DE 2011 Y ESCRITURA PUBLICA Nº 9723 DEL 25 DE MAYO DE 2011, DE LA NOTARIA PUBLICA PRIMERA DEL CIRCUITO DE PANAMA Y PLANO Nº80816-121997, LEVANTADO POR TERCASA Y REFRENDADO POR EL TECNICO TOPOGRAFO RAFAEL A. CARVALLO NAVARRO, LA FINCA 28504, TOMO 680, FOLIO 470 SE ENCUENTRA SEGUN EL PLANO ANTES MENCIONADO EN EL LUGAR DE LA CABIMA, CORREGIMIENTO DE LAS CUMBRES, DISTRITO Y PROVINCIA DE PANAMA. INSCRITO EL 22/03/1993, EN LA ENTRADA DOCUMENTO REDI: 2388590

**DECLARACIÓN DE MEJORAS:** DESCRIPCIÓN: QUE SOBRE ESTA FINCA SE HA CONSTRUIDO MEJORAS QUE CONSISTEN EN UNA LINEA DE ENERGIA Y OTRA TELEFONICA, TAMBIEN LA CORECCION DE TUBERIAS PARA EL SUMINISTRO DE AGUA. EL VALOR DE ESTAS MEJORAS ES DE B/.1000.00 RAZON POR LA CUAL LE ASIGNA A ESTA FINCA UN VALOR DE TERRENO Y MEJORAS DE B/.15,000.00 INSCRITO AL ASIENTO NÚMERO 1 INSCRITO AL ASIENTO 1, EL 11/02/2020, EN LA ENTRADA 57899/2020 (0)

**RESTRICCIONES:** RESTRICCIONES DE LEY.

**DECLARACIÓN DE MEJORAS:** DESCRIPCIÓN: DECLARA MEJORAS A UN VALOR DE B/14,347,920.25 CONSISTEN EN COLOCACION DE PAVIMENTO FLEXIBLE CONSTRUIDO DE PAREDES DE BLOQUES , PISO DE CONCRETO, TECHO DE ZINC AREA CERRADA DE : 545.50 M2 ; EDIFICIO DE ALMACEN : PISO DE CONCRETO, TECHO DE ZINC, PAREDES DE BLOQUES ; PORTERIA Y CUARTO TECNICO DE INSPECCION VISUAL : PISO DE BALDOSAS , TECHO DE ZINC, PAREDES DE BLOQUES CON AREA CERRADA DE: 18.52 M2 ; MANTENIMIENTO PREVENTIVO ,FOSAS MECANICAS: TECHO DE ZINC, PISO DE CONCRETO, CON AREA ABIERTA DE: 1347.01 M2 ; EDIFICIO ADMINISTRATIVO PLANTA BAJA: PAREDES DE BLOQUES, TECHO DE LOSA, PISOS DE BALDOSAS.....PARA MAS DETALLES VEASE DOCUMENTO REDI 2357026, TOMO 2013, ASIENTO 53103 INSCRITO AL ASIENTO NÚMERO 1 INSCRITO AL ASIENTO 1, EL 11/02/2020, EN LA ENTRADA 57899/2020 (0)  
NO CONSTA GRAVAMENES INSCRITOS A LA FECHA

### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO CONSTA

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MIÉRCOLES, 17 DE ENERO DE 2024 2:03 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404420807



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 0B6CFC81-3E5E-4A13-BD9B-574A68AAFFCE  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

**Anexo 5. Copia de de Resolución N° DIEORA -IA-1007-2011, del 26 de octubre de 2023 -de aprobación del EsIA.**



# República de Panamá

## AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

RESOLUCIÓN DIEORA 1A-1007-2011  
De 26 de octubre de 2011.

Que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, correspondiente al proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ – LA CABIMA**.

La suscrita Administradora General, de la Autoridad Nacional del Ambiente, ANAM, en uso de sus facultades legales, y

### CONSIDERANDO:

Que la empresa **TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, S. A.**, persona jurídica que según certificación expedida por el Registro Público aparece inscrita a ficha 708570, documento 1818454, cuyo representante legal es el señor Iván Posada, portador del pasaporte No. AM560459, de nacionalidad colombiana, se propone realizar un proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ – LA CABIMA**.

Que en virtud de lo antedicho, el día 2 de marzo de 2011, la empresa **TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, S. A.**, a través de su Apoderada Legal, Pamela Ríos Meyer, con pasaporte No. 13.026.897-8, de nacionalidad chilena, presentó un Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, elaborado bajo la responsabilidad de la empresa Consultores Ambientales y Multiservicios, S. A., CAMSA, persona jurídica inscrita en el Registro de Consultores Idóneos que lleva la Autoridad Nacional del Ambiente, ANAM, mediante las Resoluciones IRC-031-05.

Que según la documentación aportada por el peticionario junto al memorial de solicitud correspondiente, el proyecto objeto del aludido Estudio de Impacto Ambiental, consiste en habilitar un patio de operación o terminal de transporte público con una capacidad de ciento ochenta y dos (182) puestos para buses, y cuyas actividades a llevar a cabo son el servicio de transporte, mantenimiento de la flota y/o equipos y parqueo, a desarrollarse sobre un área de treinta y un mil ochocientos setenta y uno punto setenta y tres metros cuadrados (31,871.73 m<sup>2</sup>), ubicada dentro de la Finca 28505, Tomo 677, Folio 478; Finca 28504, Tomo 680, Folio 470, ambas propiedad de INMOVILIARIA LUNA, S.A., persona jurídica que según certificación expedida por el Registro Público, aparece inscrita a ficha 68089, rollo 5517, imagen 202, cuyo representante legal es la señora Iris Gallardo De Jurado, con cédula de identidad personal No. 8-259-570 y la Finca 29569, Tomo 729, Folio 176, de la sección de la propiedad de la provincia de Panamá, de propiedad de INMOVILIARIA SACRI, S.A, persona jurídica, inscrita a la ficha 471884, documento 716437, cuyo representante legal es el señor Máximo Gallardo Saldaña, con cédula de identidad personal No. 4-56-81, localizadas en el corregimiento de Alcalde Díaz, distrito y provincia de Panamá.

Que mediante PROVIDENCIA-DIEORA -042-1003-11, de 10 de marzo de 2011, visible a fojas 24 y 25 del expediente correspondiente, la ANAM admite a la fase de evaluación y análisis el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, del proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ – LA CABIMA** y, en virtud de lo establecido para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, se surtió el proceso de evaluación del referido Estudio de Impacto Ambiental.

Que como parte del proceso de evaluación ambiental y considerando lo establecido al respecto en el precitado Decreto Ejecutivo, se remitió el referido Estudio de Impacto Ambiental a las Unidades Ambientales Sectoriales, UAS, pertinentes para su consideración, así como a la Administración Regional de Panamá Metro de la ANAM, y se absolvieron las interrogantes y

11F-22-11



cuestionamientos así como las opiniones y sugerencias formuladas por las respectivas UAS.

Que luego de la evaluación integral e interinstitucional del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, correspondiente a un proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ – LA CABIMA**, la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental de la ANAM, mediante Informe Técnico que consta en el expediente correspondiente, recomienda su aprobación, fundamentándose en que el mencionado Estudio cumple los requisitos dispuestos para tales efectos por el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011.

Dadas las consideraciones antes expuestas, la suscrita Administradora General, de la Autoridad Nacional del Ambiente,

#### **RESUELVE:**

**Artículo 1. APROBAR** el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, para la ejecución del proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ – LA CABIMA**, cuyo **PROMOTOR** es **TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, S. A.**, con todas las medidas contempladas en el referido Estudio y la ampliación, las cuales se integran y forman parte de esta Resolución.

**Artículo 2. EL PROMOTOR** del proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ – LA CABIMA**, deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo, el cumplimiento de la presente Resolución Ambiental y de la normativa ambiental vigente.

**Artículo 3.** Advertir a **EL PROMOTOR** del Proyecto, que esta Resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normativas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

**Artículo 4.** En adición a las medidas de mitigación y compensación contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental, **EL PROMOTOR** del Proyecto, tendrá que:

- a. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, para lo cual contará con treinta (30) días hábiles, una vez la Administración Regional, le dé a conocer el monto a cancelar.
- b. Elaborar e implementar un plan de operación, control y mantenimiento del sistema de tratamiento de las aguas residuales, e incluir los resultados correspondientes en los informes de seguimiento.
- c. Reportar de inmediato al Instituto Nacional de Cultura, INAC, el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.
- d. Presentar ante la correspondiente Administración Regional de la ANAM, cada seis (6) meses y durante la fase de construcción, un informe sobre la implementación de las medidas de prevención y mitigación, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental, en las respuestas a la Ampliación y en esta Resolución. Este informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente de **EL PROMOTOR** del Proyecto.
- e. Presentar ante la ANAM, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas para tales efectos en



el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011.

- f. Solicitar al Sistema Nacional de Protección Civil, SINAPROC, una inspección, sobre las áreas de influencia, directa e indirecta del Proyecto, e incluir los resultados de la inspección, al correspondiente informe de seguimiento.
- g. Colocar antes de iniciar la ejecución del proyecto, un letrero en un lugar visible dentro del área del Proyecto, según el formato adjunto.

**Artículo 5.** Si durante las etapas de construcción del Proyecto, **EL PROMOTOR** decide abandonar la obra, deberá comunicar por escrito a la Autoridad Nacional del Ambiente, dentro de un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles previo a la fecha en que pretende efectuar el abandono.

**Artículo 6.** Advertir al Promotor del Proyecto, que si durante la fase de desarrollo, construcción y operación del Proyecto, provoca o causa algún daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme a la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

**Artículo 7.** La presente Resolución Ambiental empezará a regir a partir de su ejecutoria y tendrá vigencia de dos (2) años contados a partir de la misma fecha.

**Artículo 8.** De conformidad con el artículo 54 y siguientes del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011, el representante legal de **TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, 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 41 de 1 de julio de 1998; Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011; y demás normas concordantes y complementarias.


Dada en la ciudad de Panamá, a los veintiseis (26) días, del mes de octubre del año dos mil once (2011).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,

  
**LUCÍA CHANDECK C.**  
Administradora General



Hoy 27 de octubre de 2011  
siendo las 10:37 de la mañana  
notifique personalmente a Ramelo  
ELOS MEYER de la presente  
documentación Resolución  
Stanyis Alang Notificador Guillermo P. P. P. Notificado

  
**MILIXA MUÑOZ**  
Directora de Evaluación  
y Ordenamiento Ambiental

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE  
RESOLUCIÓN No. 1A-1007-2011  
FECHA 26-10-11  
Página 4 de 4  
SV-00000000



## ADJUNTO

Formato 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:	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ-LA CABIMA.
Segundo Plano:	TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN
Tercer Plano:	PROMOTOR: TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, S.A.
Cuarto Plano:	LONGITUD: 31,871.73 m <sup>2</sup>
Quinto Plano:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II APROBADO POR LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE, ANAM, MEDIANTE RESOLUCIÓN No. <u>1A-1007-11</u> DE <u>26</u> DE <u>octubre</u> DE 2011.

Recibido por:

PANELA SÚOS MEYER  
Nombre y apellidos  
(en letra de molde)

13076893-3  
Nº de Cédula de I.P.

[Firma]  
Firma

27/10/2011  
Fecha

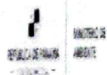


**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

**Anexo 6. Copia Recibo de pago correspondiente al 50% del total del costo de la evaluación del estudio principal, CAT II.**



**Ministerio de Ambiente**

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

**Dirección de Administración y Finanzas****Recibo de Cobro****No.****73568****Información General**

<b>Hemos Recibido De</b>	TRANSPORTE MASIVO DE PANAMA, S.A. / 1818454-1-708570 DV 80	<b>Fecha del Recibo</b>	2023-12-27
<b>Administración Regional</b>	Dirección Regional MiAMBIENTE Panamá Norte	<b>Guía / P. Aprov.</b>	
<b>Agencia / Parque</b>	Ventanilla Tesorería	<b>Tipo de Cliente</b>	Contado
<b>Efectivo / Cheque</b>		<b>No. de Cheque</b>	
	Slip de deposito No.		B/. 628.00
<b>La Suma De</b>	SEISCIENTOS VEINTIOCHO BALBOAS CON 00/100		<b>B/. 628.00</b>

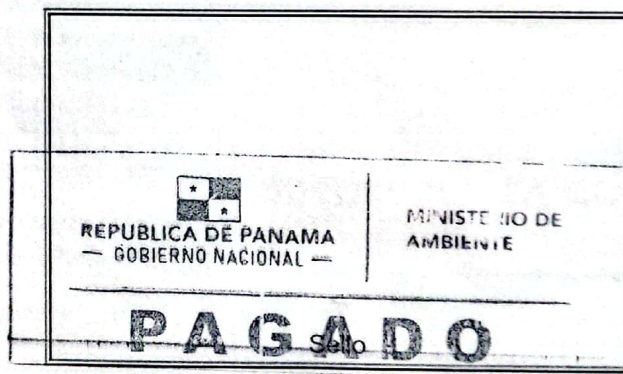
**Detalle de las Actividades**

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	B/. 625.00	B/. 625.00
1		3.5	Paz y Salvo	B/. 3.00	B/. 3.00

**Monto Total****B/. 628.00****Observaciones**

PAZ Y SALVO Y MODIFICACION DE ESTUDIO AMBIENTAL SLIP-240958905

Día	Mes	Año	Hora
27	12	2023	12:11:05 PM

**Firma****Nombre del Cajero** Karen Otero

IMP 1



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

### **Anexo 7: Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente**





MINISTERIO DE  
AMBIENTE

República de Panamá  
**Ministerio de Ambiente**  
Dirección de Administración y Finanzas

**Certificado de Paz y Salvo**  
**N° 230900**

Fecha de Emisión:

27	12	2023
----	----	------

(día / mes / año)

Fecha de Validez:

26	01	2024
----	----	------

(día / mes / año)

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

**TRANPSORTE MASIVO DE PANAMA, S.A.**

Representante Legal:

**LUIS RAUL CAMPANA GARCIA**

Inscrita

Tomo

Folio

Asiento

Rollo

Ficha

Imagen

Documento

Finca

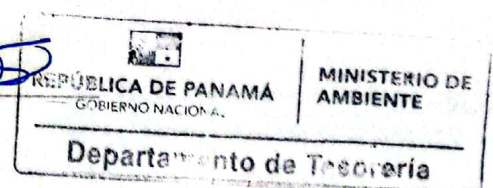
708570

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

Certificación, válida por 30 días

Firmado

*[Firma manuscrita]*  
Jefe de la Sección de Tesorería.





## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

### **Anexo 8. Mapas del plano que ilustra la modificación propuesta.**

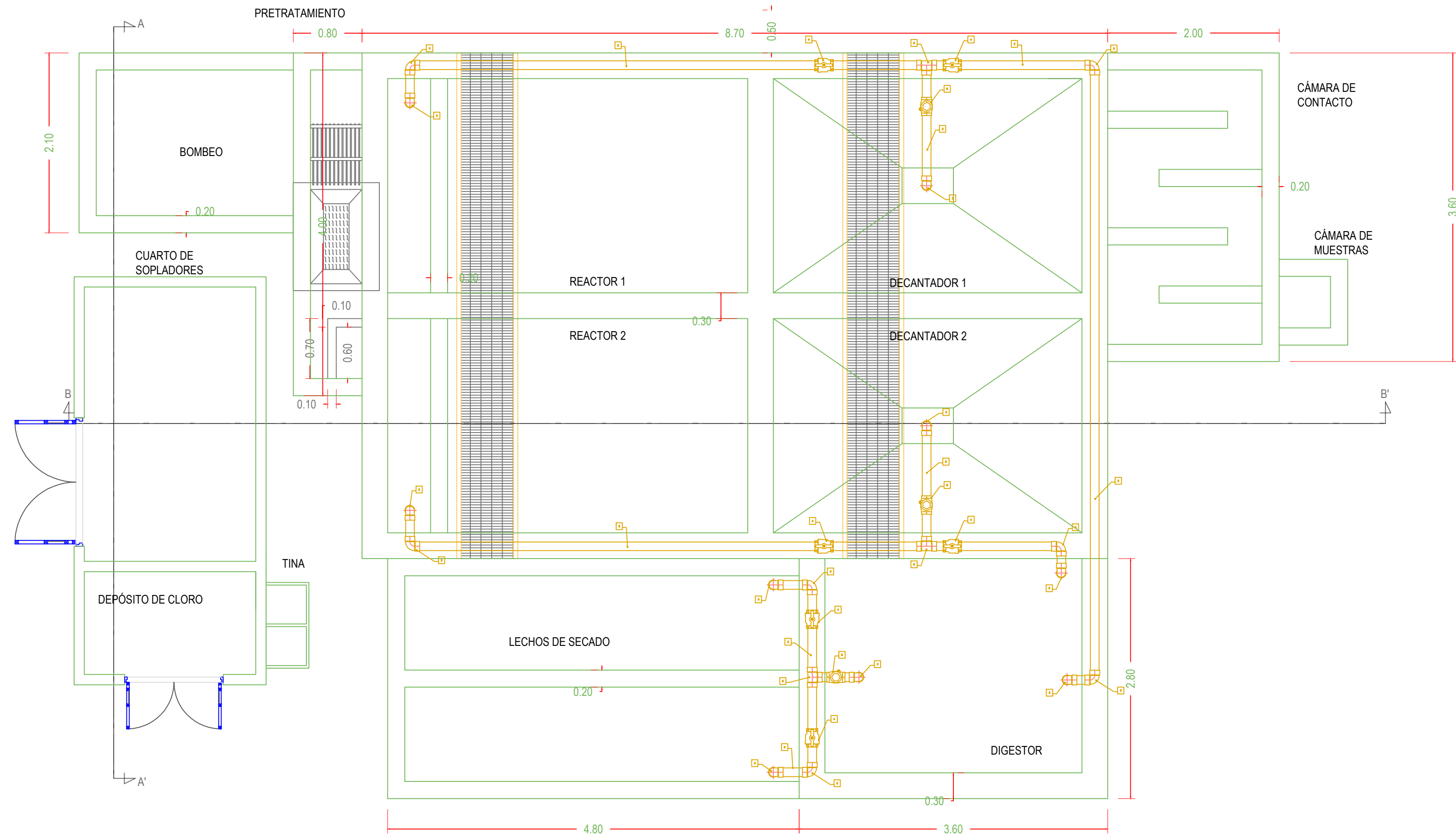




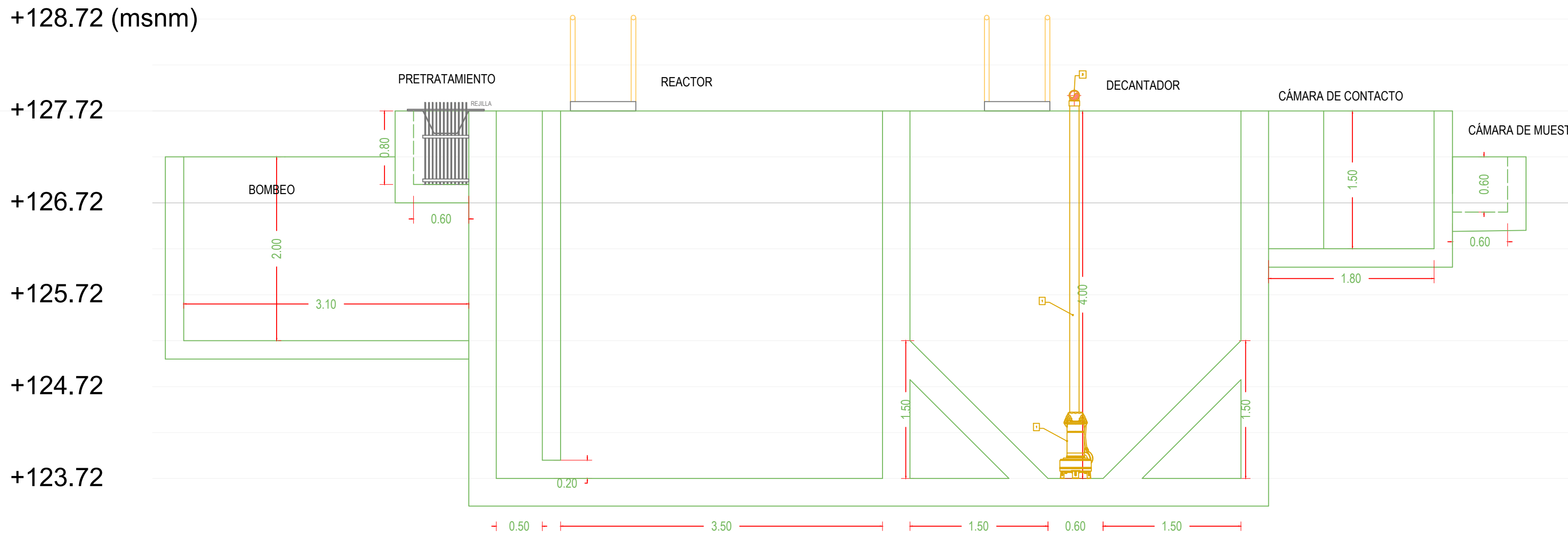






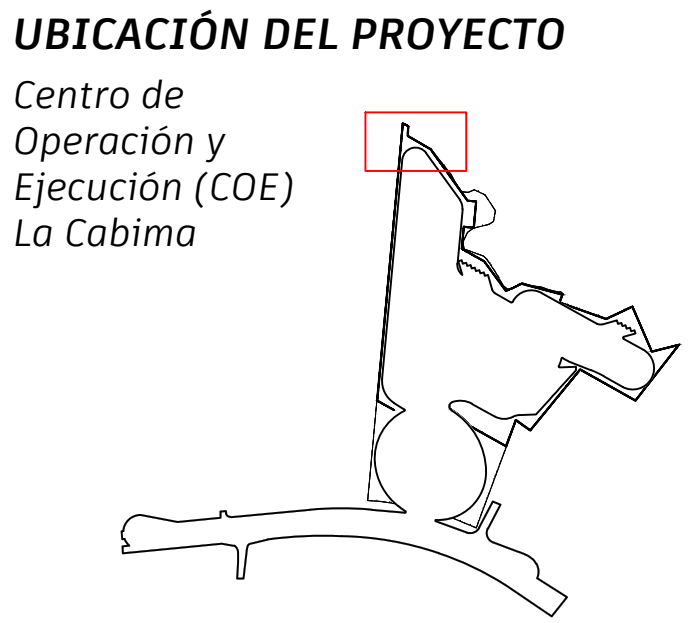
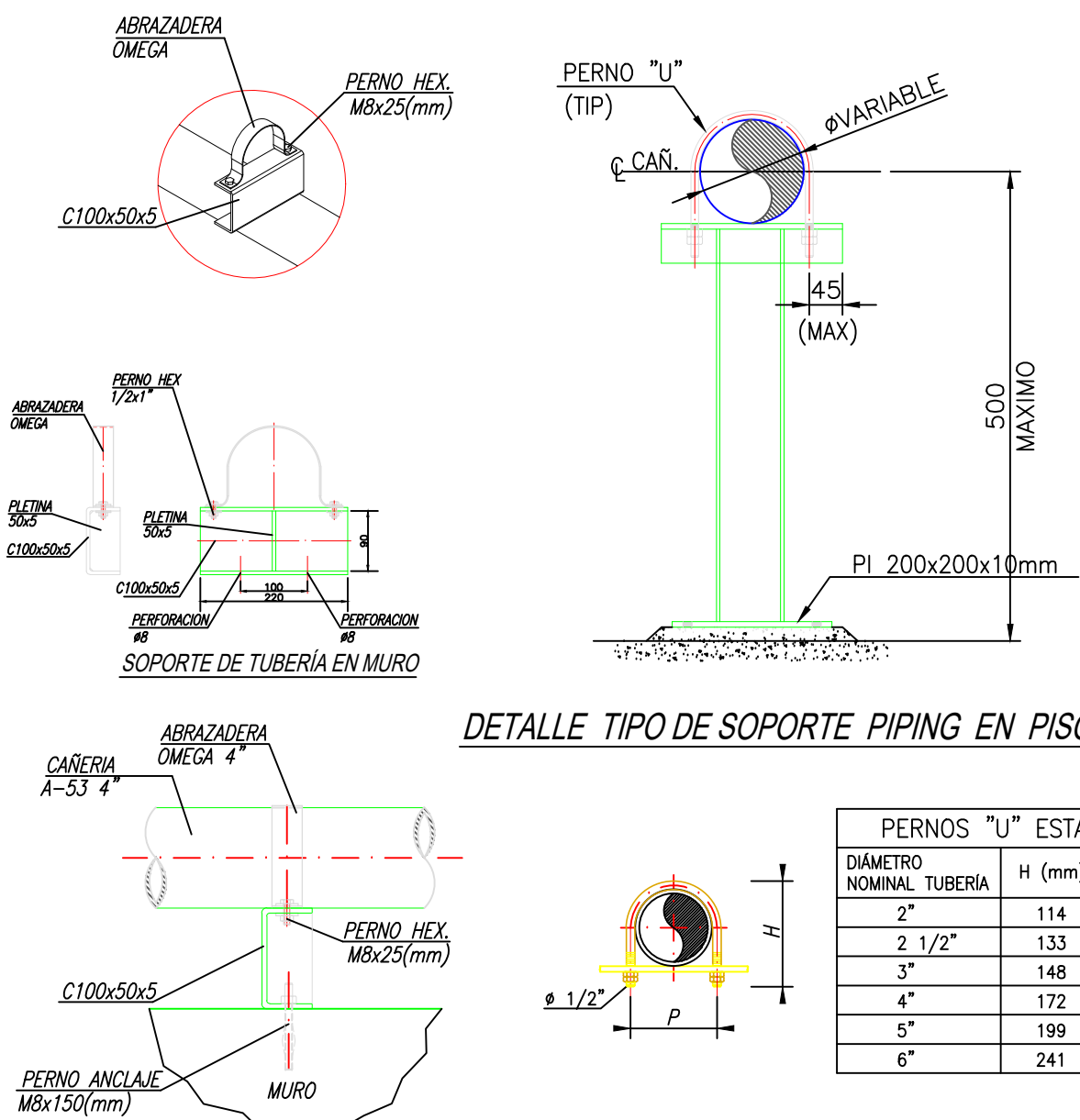


PLANTA GENERAL



SECCIÓN B-B'

ITEM	DIAM.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
1	-	BOMBA SUMERGIBLE	-
2	4"	TUBO PVC	PVC SCH 80
3	4"	CODO 90°	PVC SCH 80
4	4"	VÁLVULA DE BOLA	BRONCE
5	4"	CHECK VALVE	BRONCE
6	4"	TEE	PVC SCH 80



NOTAS:

Nº	REVISIONES	FECHA
P	PRELIMINAR	08/05/2023
1	REVISIÓN N°1	11/10/2023
2	REVISIÓN N°2	25/10/2023
A	APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN POR:	

**NOMBRE DEL PROYECTO**  
Planta de tratamiento de aguas residuales en las instalaciones del Centro de Operación y Ejecución (COE) La Cabima

**CONTENIDO DE LA HOJA**  
Línea de lodo - Planta y sección longitudinal de planta de tratamiento

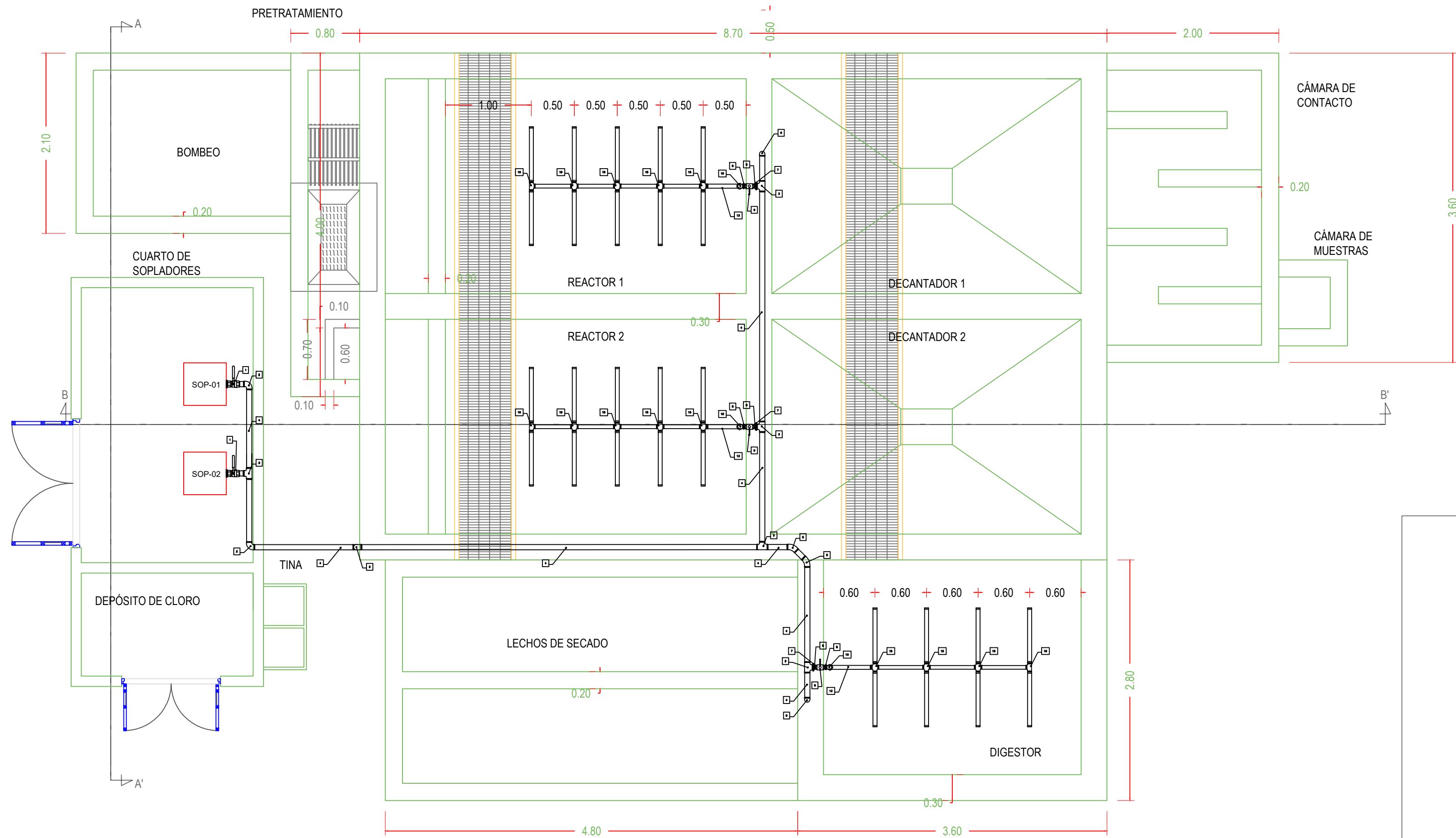
**DISEÑO**  
MARIO MIRANDA

**PLANO N°:** M-02

**ESCALA:** 1:40

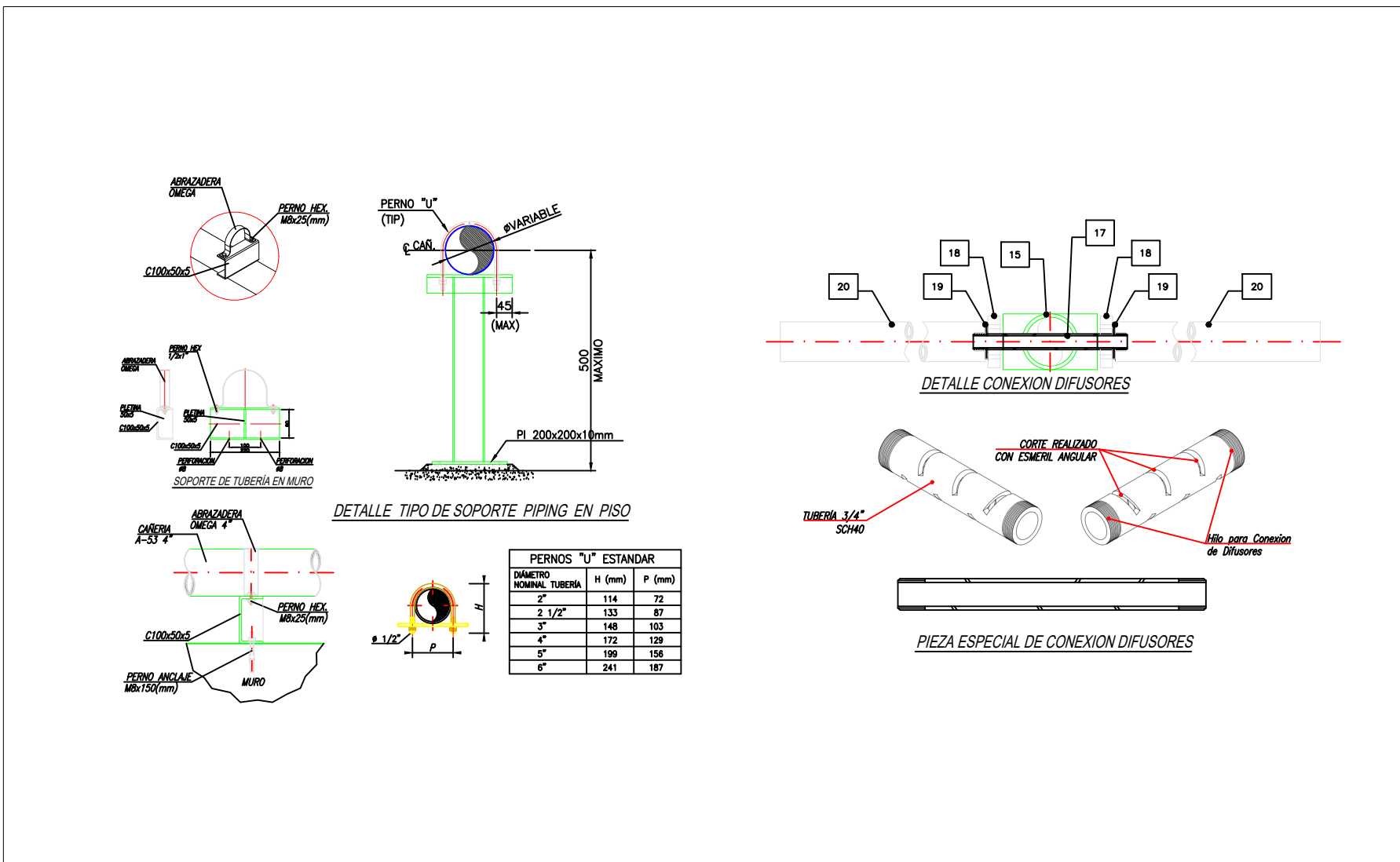






PLANTA GENERAL

ITEM	DIAM.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
1	3"	VALVULA DE BOLA HI-HI	BRONCE
2	3"	CODO 90° HI-HI	ACERO GALVANIZADO HILO NPT
3	3"	TEE HI-HI-HI	ACERO GALVANIZADO HILO NPT
4	3"	TUBO ACERO	ACERO GALVANIZADO HILO NPT
5	3"	CODO 45° HI-HI	ACERO GALVANIZADO HILO NPT
6	3"	TAPON HI	ACERO GALVANIZADO HILO NPT
7	2" x 3"	BUSHING HI-HE	ACERO GALVANIZADO HILO NPT
8	2"	NIPLE TUERCA HE-HE	ACERO GALVANIZADO HILO NPT
9	2"	VALVULA DE BOLA HI-HI	BRONCE
10	2"	CODO 90° HI-HI	ACERO GALVANIZADO HILO NPT
11	2"	UNION AMERICANA CON ASIENTO DE BRONCE	ACERO GALVANIZADO HILO NPT
12	2"	TERMINAL SO-HE	PVC SCH 80
13	2"	TUBO 2"	PVC SCH 80
14	2"	CODO SO-SO	PVC SCH 80
15	2"	CRUZ SO-SO-SO	PVC SCH 80
16	2"	TEE SO-SO-SO	PVC SCH 80
17	3/4"	PIEZA ESPECIAL DE CONEXION	AC. INOXIDABLE 304L
18	2"x3/4"	BUJE REDUCTOR SO-SO	PVC SCH 80
19		EMPAQUETADURA DE GOMA Ø INT. 35MM	EPDM
20		DIFUSORES	
21		SOPORTE PARA PISO	
22		SOPORTE PARA MURO	



+128.72 (msnm)

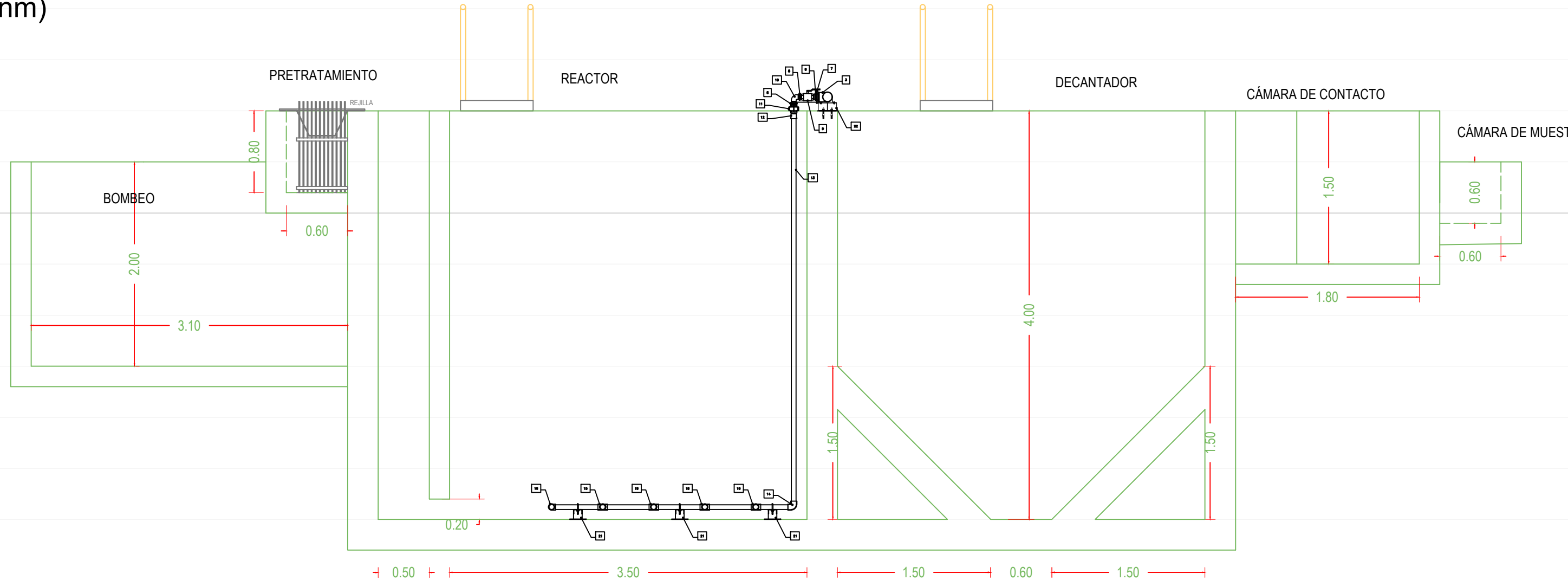
+127.72

+126.72

+125.72

+124.72

+123.72



SECCIÓN B-B'

+128.72 (msnm)

+127.72

+126.72 (NIVEL DEL PAVIMENTO)

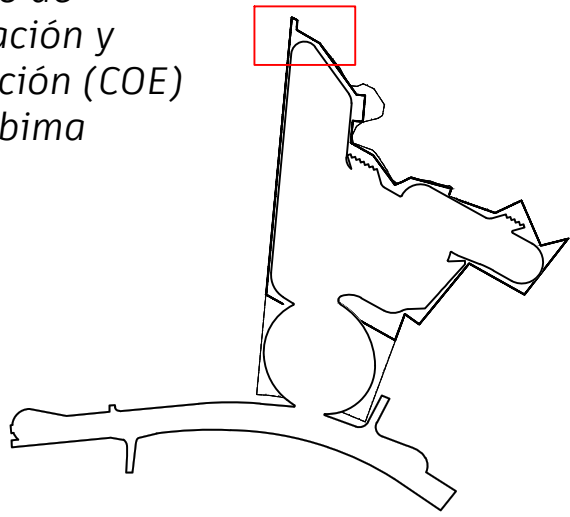
+125.72

+124.72

+123.72

UBICACIÓN DEL PROYECTO

Centro de  
Operación y  
Ejecución (COE)  
La Cabima



NOTAS:

Nº	REVISIONES	FECHA
P	PRELIMINAR	08/05/2023
1	REVISIÓN N°1	11/10/2023
2	REVISIÓN N°2	25/10/2023
A	APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN POR:	

NOMBRE DEL PROYECTO

Planta de tratamiento de aguas  
residuales en las instalaciones del  
Centro de Operación y Ejecución  
(COE) La Cabima

CONTENIDO DE LA HOJA

Línea de aire comprimido - Planta y  
sección longitudinal de planta de  
tratamiento

DISEÑO

MARIO MIRANDA

PLANO N°:

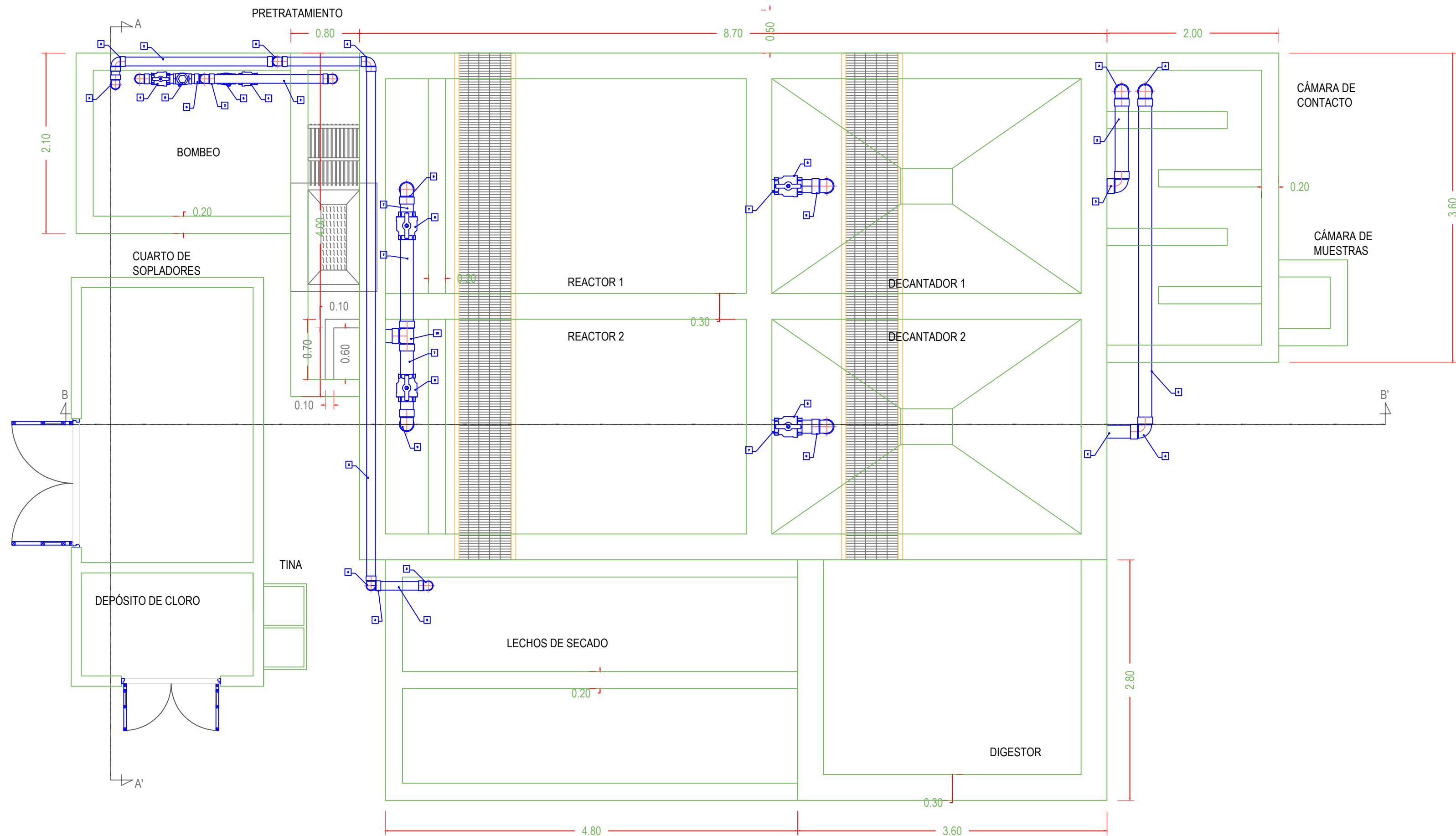
M-03

ESCALA:

1:40







PLANTA GENERAL

+128.72 (msnm)

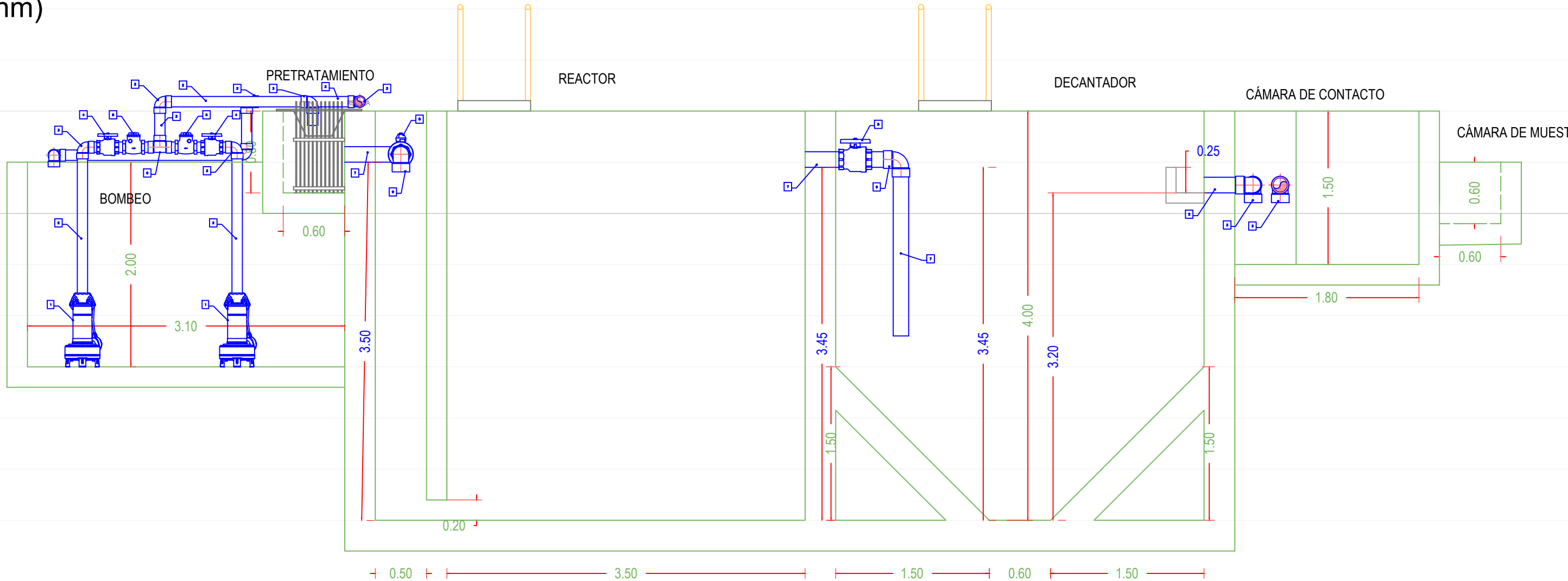
+127.72

+126.72

+125.72

+124.72

+123.72



SECCIÓN B-B'

+128.72 (msnm)

+127.72

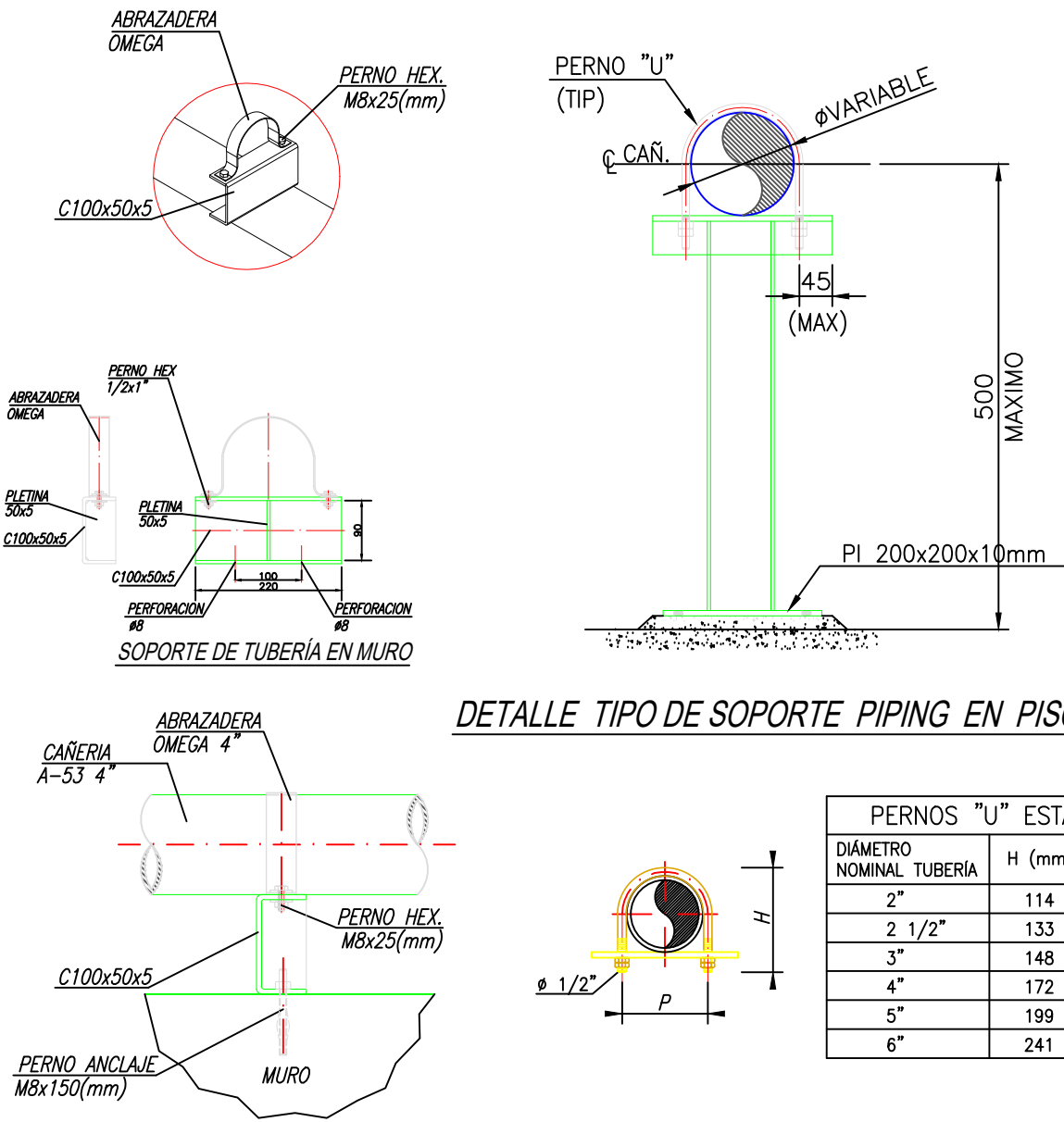
+126.72 (NIVEL DEL PAVIMENTO)

+125.72

+124.72

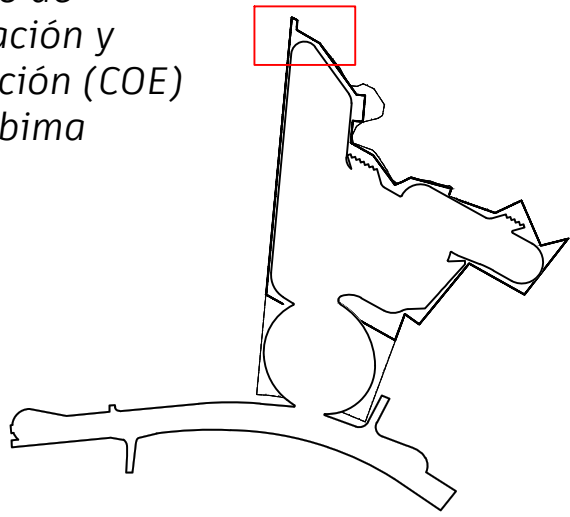
+123.72

ITEM	DIAM.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
1	-	BOMBA SUMERGIBLE	-
2	4"	TUBO PVC	PVC SCH 80
3	4"	CODO 90°	PVC SCH 80
4	4"	VÁLVULA DE BOLA	BRONCE
5	4"	CHECK VALVE	BRONCE
6	4"	TEE	PVC SCH 80
7	6"	TUBO PVC	PVC SCH 80
8	6"	VÁLVULA DE BOLA	BRONCE
9	6"	CODO 90°	PVC SCH 80
10	6"	TEE	PVC SCH 80



UBICACIÓN DEL PROYECTO

Centro de  
Operación y  
Ejecución (COE)  
La Cabima



NOTAS:

Nº	REVISIONES	FECHA
P	PRELIMINAR	08/05/2023
1	REVISIÓN N°1	11/10/2023
2	REVISIÓN N°2	25/10/2023
A	APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN POR:	

NOMBRE DEL PROYECTO

Planta de tratamiento de aguas  
residuales en las instalaciones del  
Centro de Operación y Ejecución  
(COE) La Cabima

CONTENIDO DE LA HOJA

Línea de agua - Planta y sección  
longitudinal de planta de tratamiento

DISEÑO

MARIO MIRANDA

PLANO N°:

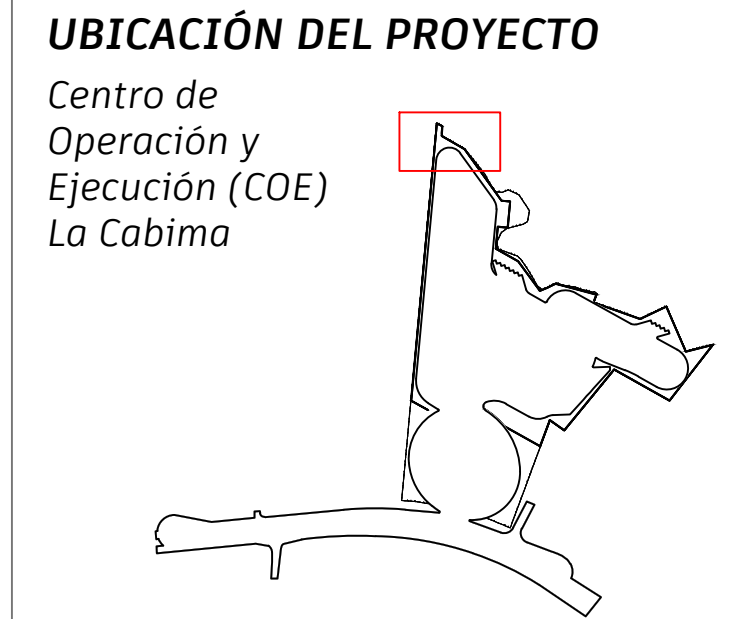
M-01

ESCALA:

1:40







- NOTAS:
1. LAS CANALIZACIONES DE LOS SOPLADORES SERÁN AÉREAS. LAS CANALIZACIONES DESDE LA CASETA HACIA LAS BOMBAS EN EL EXTERIOR DE LA CASETA SERÁN TAMBIÉN AÉREAS O INSTALADAS SOBRE LOS MUROS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.
  2. LAS LUMINARIAS DE ROSETA SERÁN BOMBILLOS TIPO LED Y LAS LUMINARIAS DEL CUARTO DE SOPLADORES SERÁN DEL TIPO FLUORESCENTE 2X32W.
  3. LOS TOMACORRIENTES SERÁN POLARIZADOS DOBLES DE 15AMP INSTALADOS EN CAJAS METÁLICAS DE 2X4" A 30 CM DEL SUELO.
  4. EL CALIBRE DE LOS CONDUCTORES DE LAS BOMBAS SERÁ #12 AWG PARA EVITAR CAÍDAS DE VOLTAJE.
  5. PARA EL CABLEADO DE CADA BOMBA SUMERGIBLE SE COLOCARÁ UNA CAJA DE PASO DE PVC EN LA UBICACIÓN MÁS PRÓXIMA POSIBLE AL RIEL DE SUMERSIÓN DE ESTA. DESDE AQUÍ SE DEJARÁ UN SENO DEL 25% EXTRA DE LA LONGITUD DEL CABLE DESDE LA CAJA HASTA LA BOMBA.
  6. SE CONSIDERÓ UNA DISTANCIA DE 120 METROS DESDE LA CASETA DEL TANQUE DE GASOLINA (DESDE DONDE LLEGA LA ALIMENTACIÓN) HASTA EL CUARTO DE SOPLADORES PARA CALCULAR LA CAÍDA DE TENSIÓN.
  7. EL TABLERO PTAR-01 SERÁ TIPO NEMA 1 PARA INTERIORES DE 18 CIRCUITOS. EL TABLERO PTAR-02 SERÁ TIPO GABINETE IEC IP65.
  8. VER NOTAS DEL PLANO E-02.

Nº	REVISIONES	FECHA
P	PRELIMINAR	08/05/2023
1	REVISIÓN N°1	11/10/2023
A	APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN	

#### NOMBRE DEL PROYECTO

Planta de tratamiento de aguas residuales en las instalaciones del Centro de Operación y Ejecución (COE) La Cabima

#### CONTENIDO DE LA HOJA

Plano eléctrico - Planta y sección longitudinal de planta de tratamiento

#### DISEÑO

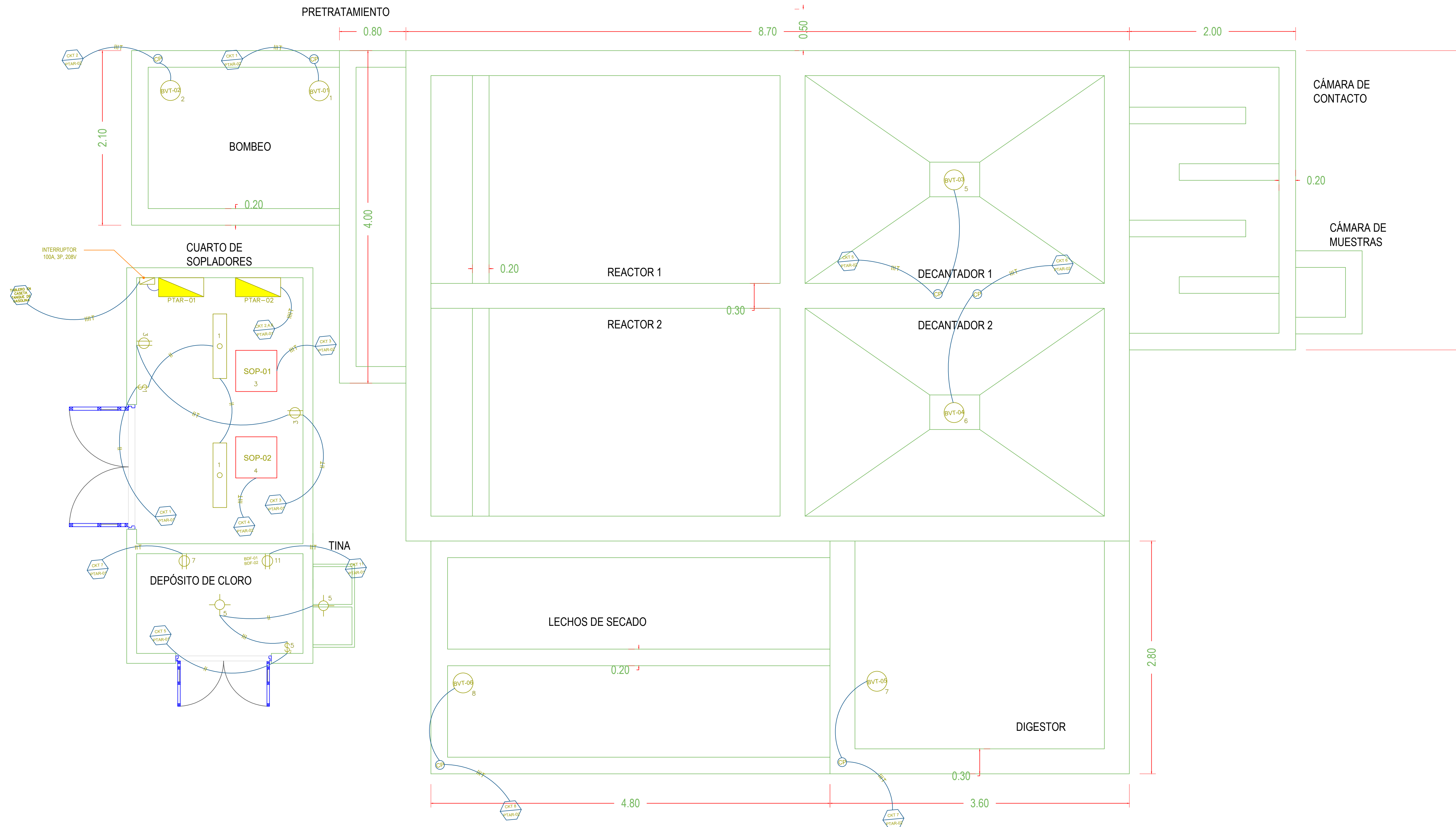
MARIO MIRANDA

#### PLANO N°:

E-01

#### ESCALA:

1:25



## PLANTA GENERAL







COORDENADAS EN UTM DE LOCALIZACIÓN DEL POLIGONO DEL PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO,S.A.

<b>Coordenadas EsIA_Aprobado ACTUALIZADO</b>	<b>POINT_X</b>	<b>POINT_Y</b>
Coordenadas EsIA_Aprobado_1	660549	1007320
Coordenadas EsIA_Aprobado_2	660638	1007301
Coordenadas EsIA_Aprobado_3	660652	1007528
Coordenadas EsIA_Aprobado_4	660571	1007642



COORDENADAS UTM DE UBICACIÓN DE LA NUEVA PTAR

COORDENADAS		
PARCELA	ESTE (metros)	NORTE (metros)
PA1	660,583	1,007,667
PA2	660,599	1,007,650
PA3	660,585	1,007,636
PA4	660,581	1,007,636
PLANTA DE TRATAMIENTO		
PT1	660,584	1,007,667
PT2	660,592	1,007,652
PT3	660,591	1,007,644
PT4	660,583	1,007,644
TUBERIA LLEGADA A PLANTA		
T1	660,584	1,007,641
TUBERÍA SALIDA A QUEBRADA		
T2	660,588	1,007,665

SUPERFICIE DE LA PARCELA	270	M2
SUPERFICIE DE LA PLANTA	80	M2



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

**Anexo 9. Copia de firma notariada de los consultores ambientales según decreto 84.**




## MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II

PROYECTO: "Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II.

"Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. "Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011".

### 13. FIRMA DEL CONSULTOR RESPONSABLE INSCRITO Y ACTUALIZADO, DEBIDAMENTE NOTARIADA

El equipo idóneo que participo en la elaboración de la presente modificación al estudio de Impacto Ambiental lo integraron los siguientes profesionales:

FIRMA	NOMBRE	ESPECIALIDAD
	Luis Escalante IRC-002-2017/Act 2021	Ingeniero Agrónomo
	Graciela Valdespino IRC-049-2019/Act 2022	Bióloga

yo, LICDO. NATIVIDAD QUIRÓS AGUILAR, Notario Público Décimo Tercero del Circuito de Panamá, con cédula N° 2-106-1790

#### CERTIFICO

Que se ha cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la que aparece en la copia de la cédula o pasaporte del(los) firmante(s) y a mi parecer son similares por consiguiente la(s) firma(s) es(son) auténtica(s).

Panamá,

5 DIC. 2023

TESTIGO

TESTIGO

LICDO. NATIVIDAD QUIRÓS AGUILAR



**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

**Anexo 10. Copia de Nota de DIVEDA- 843-2023, de 7 de diciembre de 2023, que certifica vigencia del Estudio Aprobado y Copia**



DEPARTAMENTO DE CONTROL Y VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL

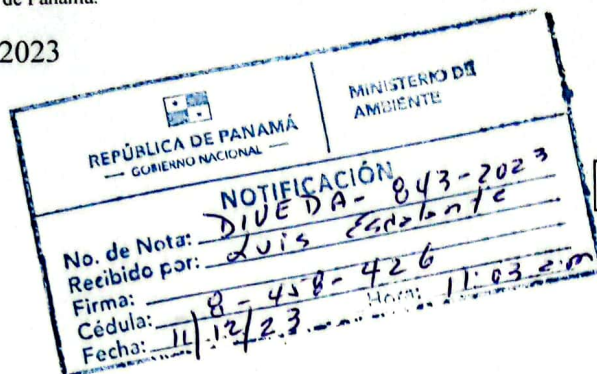
www.miambiente.gob.pa  
Albrook, Edificio 804  
Apartado C-0843 - Balboa, Ancón - Rep. de Panamá.

Teléfono: 500-0837

Panamá, 7 de diciembre de 2023  
**DIVEDA-843-2023**

Ingeniero  
**LUIS ESCALANTE**  
Consultor Ambiental  
GESCONSA  
En su despacho

Ingeniero Escalante:



No. Control: 2309-23

En respuesta a su nota sin número, recibida el 24 de noviembre de 2023, donde consulta la vigencia del proyecto denominado "Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá - La Cabima" del promotor Transporte Masivo de Panamá, S.A., cuyo Estudio de Impacto Ambiental aprobado mediante Resolución DIEORA-IA-1007-2011, de 26 de octubre de 2011, ubicado en el corregimiento de Alcalde Díaz, distrito y provincia de Panamá:

- Que el Informe Técnico N SEG EsIA-078-12, de 06 de junio de 2012, de la Dirección Regional de Panamá Metropolitana indica:

*"Hallazgos de Cumplimiento:*

- ✓ Los colaboradores constaban con su equipo de seguridad personal.
- ✓ Los trabajos se ejecutan en un horario de 7:00 a.m. a 3:00 p.m. de lunes a sábado
- ✓ Se implementan métodos para el control de erosión con obras como zampeado, gaviones en algunas zonas
- ✓ La planta de tratamiento de aguas residuales está en fase de construcción..."

- En virtud de lo antes expuesto la Resolución DIEORA-IA-1007-2011, de 26 de octubre de 2011 se encuentra **vigente**.

Además, le informamos, que las medidas del instrumento de gestión ambiental, de sus Resoluciones de aprobación y de las normativas ambientales que apliquen a la actividad son de estricto cumplimiento. Por último, le recordamos que el Texto Único de la Ley 41, del 01 de julio de 1998, señala "El incumplimiento de las normas de calidad ambiental, del estudio de impacto ambiental, su Plan de Manejo Ambiental o su resolución de aprobación, del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, de la presente Ley, las leyes y demás normas complementarias constituyen infracción administrativa. Dicha infracción será sancionada por el Ministerio de Ambiente con amonestación escrita y/o suspensión temporal o definitiva de la empresa y/o multa, según sea el caso y la gravedad de la infracción, sin perjuicio de las sanciones principales dispuestas en las normas complementarias existentes".

DIVEDA-F-002  
Versión 2.0

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804  
República de Panamá  
Tel.: (507) 500-0855

www.miambiente.gob.pa



**DIVEDA-843-2023 / Pag. 2 de 2**  
Continuación...

Destacamos que la presente nota no exime a la empresa promotora y sus contratistas del cumplimiento de las normativas, procedimientos, permisos, autorizaciones o cualquier otro trámite que aplique a la actividad frente al Ministerio de Ambiente u otras autoridades e instituciones con competencia en el proyecto.

Atentamente,

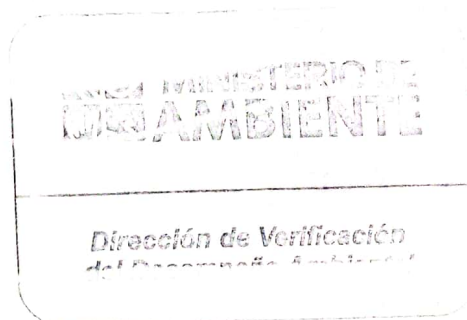


**MIGUEL ÁNGEL FLORES**

Director de Verificación del Desempeño Ambiental

M/F/jmj/mp

c.c. Santiago Guerrero - Director Regional de Panamá Norte.





**MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

**Anexo 11. Copia de Memoria técnica de la PTAR.**



**MEMORIA DE PROCESOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS  
RESIDUALES “COE LA CABIMA”**

Ciudad de Panamá, 9 de octubre de 2023



## CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PROCESO DE TRATAMIENTO .....</b>	<b>4</b>
2.1	CÁMARA ELEVADORA .....	5
2.2	PRETRATAMIENTO .....	6
2.3	REACTOR AEROBIO.....	7
2.4	SEDIMENTACIÓN Y RECIRCULACIÓN DE LODO.....	10
2.5	DESINFECCIÓN .....	11
2.1	DIGESTIÓN DE LODOS .....	12
2.2	DESHIDRATACIÓN DE LODOS .....	14



## **1 INTRODUCCIÓN**

Con fecha 22 de junio de 2023, la entidad TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, S.A. adjudicó a GESCONSA la Orden de Compra 25530 relativa a la licitación “Estudio Y Anteproyecto Del Diseño Para La Planta De Tratamiento De Aguas Residuales En Las Instalaciones Del Centro de Operación y Ejecución (COE) La Cabima”.

El objeto de este estudio es definir los distintos procesos que formarán parte de esta planta, así como las especificaciones técnicas preliminares de dicho proyecto.

Como dato de partida, se indica en el pliego de la licitación que se considerará una capacidad mínima de setecientos veinte (720) colaboradores en las instalaciones del COE La Cabima, con descarga diaria de cien (100) galones por colaborador.

Las principales unidades de la planta serán construidas en obra civil. Se trabajará utilizando la tecnología de lodos activados. El diseño general de la planta, así como la selección y disposición de los equipos, está pensada para facilitar al máximo la mantención y operación.

El objetivo general de este informe es entregar una descripción general de la planta propuesta y de sus operaciones unitarias correspondientes, para luego entregar las especificaciones generales de los equipos propuestos.



## 2 PROCESO DE TRATAMIENTO

Partiendo de una capacidad de la planta para tratar el agua residual proveniente de setecientos veinte (720) colaboradores en las instalaciones del COE La Cabima, con descarga diaria de cien (100) galones por colaborador, resultan los siguientes caudales de diseño:

HABITANTES	720.00	ud
DOTACION	378.00	l/d
RECUPERACION	0.80	
Qmed	9.07	m3/h
Qmax	21.56	m3/h
Factor	2.38	

El diseño de la Planta contempla la llegada del agua a una cámara elevadora, desde la cual se impulsará el agua hacia la planta de tratamiento.

El agua ingresará a un pretratamiento que retirará sólidos de mayor y menor tamaño, además de grasas y arenas que pudiese contener el agua.

A continuación, el agua caerá por gravedad hacia los reactores biológicos construidos en obra civil, en los cuáles se realizará el abatimiento de la carga orgánica mediante aireación.

La clarificación del agua tratada se producirá en los sedimentadores ubicados a continuación, en los que los lodos producidos dentro de la planta sedimentarán hacia el fondo para luego ser recirculados mediante bomba de vuelta al reactor biológico y así mantener biomasa activa dentro del sistema. El lodo en exceso debe ser purgado y enviado al proceso de digestión aerobia para favorecer su estabilización.



El agua clarificada pasará por proceso de desinfección mediante hipoclorito de sodio en una cámara de contacto, en la que el agua permanecerá por un tiempo para asegurar una correcta desinfección.

El agua quedará lista para ser descargada a cuerpo de agua fluvial dando cumplimiento a lo indicado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 vigente actualmente en Panamá.

A continuación, se describen los procesos unitarios de esta planta en mayor detalle.

## **2.1 Cámara elevadora**

La cámara de sentina o elevadora, tiene por objetivo regular la entrada a la planta mediante bombeo accionado por control de nivel.

En este caso estará equipada con dos bombas de paso amplio, para permitir la entrada de elementos de gran tamaño sin que se atasquen en el rodete. Se ha proyectado una cámara en obra civil, enterrada para recibir las aguas provenientes del colector.

La cámara elevadora constará de dos bombas de elevación centrífugas sumergibles para aguas residuales, con codo de anclaje y tubo guía, trabajando de forma alternada en configuración (1+1).

Cada una de las bombas será capaz de elevar el caudal máximo a la altura requerida, de forma que en labores de mantenimiento el sistema pueda funcionar puntualmente con una sola bomba.

La potencia de las bombas será la seleccionada a partir de los siguientes datos:

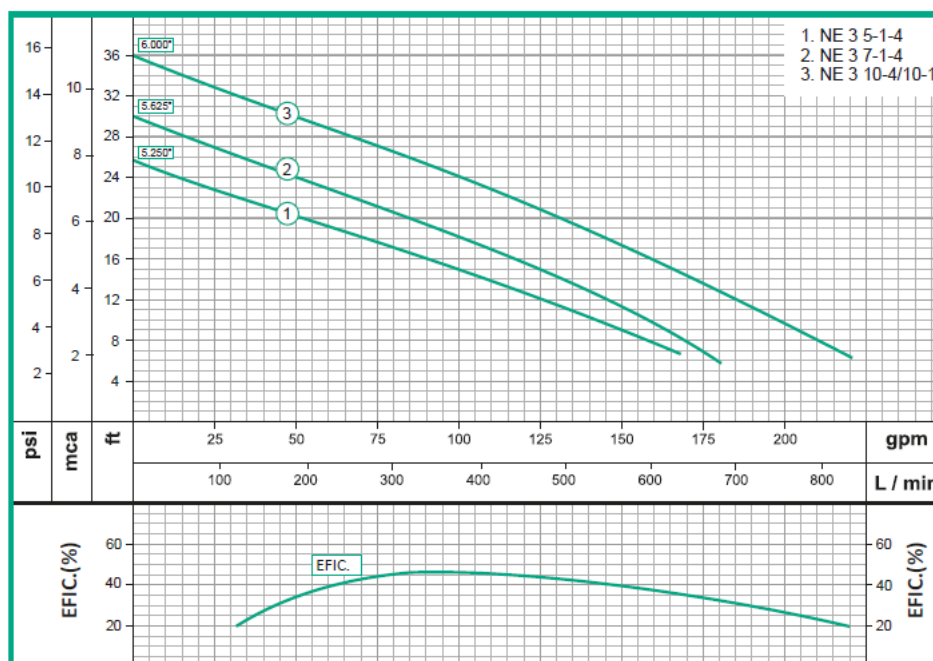
Caudal Máximo: 21,56 m<sup>3</sup>/h

Altura de elevación: 4 m.

Resultando una potencia estimativa de 1 kW por bomba, dato a confirmar con el fabricante, una vez seleccionado el modelo específico.



Se seleccionara un fabricante de calidad contrastada, que disponga de taller para mantenimiento y repuestos en Panamá.



Modelo	Ref.	Potencia (HP)	Voltaje (Vac)	Fases	H max. (mca) *	Q max. (GPM) **	Descarga	Peso
NE 3 5-1-4-110	1C0030	1/2	115	1	8	168	3"	36Kg
NE 3 7-1-4-220	1C0031	3/4	220	1	9	180	3"	37Kg
NE 3 10-1-4-220	1C0025	1.0	220	1	11	219	3"	38Kg
NE 3 10-4-220	1C0014	1.0	220	3	11	219	3"	37Kg
NE 3 10-4-440	1C0013	1.0	440	3	11	219	3"	37Kg

\* La altura (H) máxima se logra con la válvula totalmente cerrada. (mca= metros columna de agua).

\*\* El caudal (Q) máximo se logra con la válvula totalmente abierta. (gpm= galones por minuto).

Curva típica de bomba, se utilizará la del fabricante seleccionado.

## 2.2 Equipo de pretratamiento

Los equipos de pre tratamiento realizan la eliminación de sólidos, arenas y grasas. Básicamente, está compuesto por una zona de tamiz, donde se realiza la retención de sólidos, una zona de decantación y extracción de arenas y una zona de extracción de

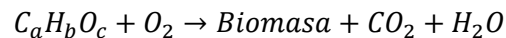


grasas, cada una de estas zonas conformadas por equipos diseñados para alcanzar el objetivo de cada etapa del tratamiento.

### **2.3 Reactor Aerobio**

En la etapa de aireación se produce la digestión biológica del agua residual doméstica. Esta ingresa al tanque de aireación y se mezcla con el lodo recirculado desde el sedimentador, que contiene las bacterias que realizan el tratamiento.

Estas se alimentan de la materia orgánica que se encuentra disuelta y en suspensión gracias al aire que se adiciona al tanque. Este proceso de digestión genera anhídrido carbónico y agua, producto del metabolismo de las bacterias al consumir la materia orgánica y el oxígeno. Además genera nueva biomasa según la siguiente reacción metabólica:



La nueva biomasa generada producto de este proceso debe ser regularmente purgada del sistema, mientras que una parte es constantemente recirculada para evitar la pérdida de microorganismos en el reactor. Dicho proceso se realiza en la siguiente etapa de sedimentación.

Se han proyectado dos reactores fabricados en obra civil, provistos de difusores en el fondo que suministrarán el aire entregado por dos sopladores, en configuración (1+1).

En el reactor biológico se realiza la remoción de la materia orgánica presente en el agua. Para ello requiere los siguientes elementos para llevar a cabo el tratamiento.

#### ***Tanque de aireación***

Tanque de reacción con deflector inicial para evitar formación de bulking mediante selección bacteriana anaeróbica.



- Cantidad : 2 unidades
- Material tanque : Hormigón
- Material deflector : Hormigón

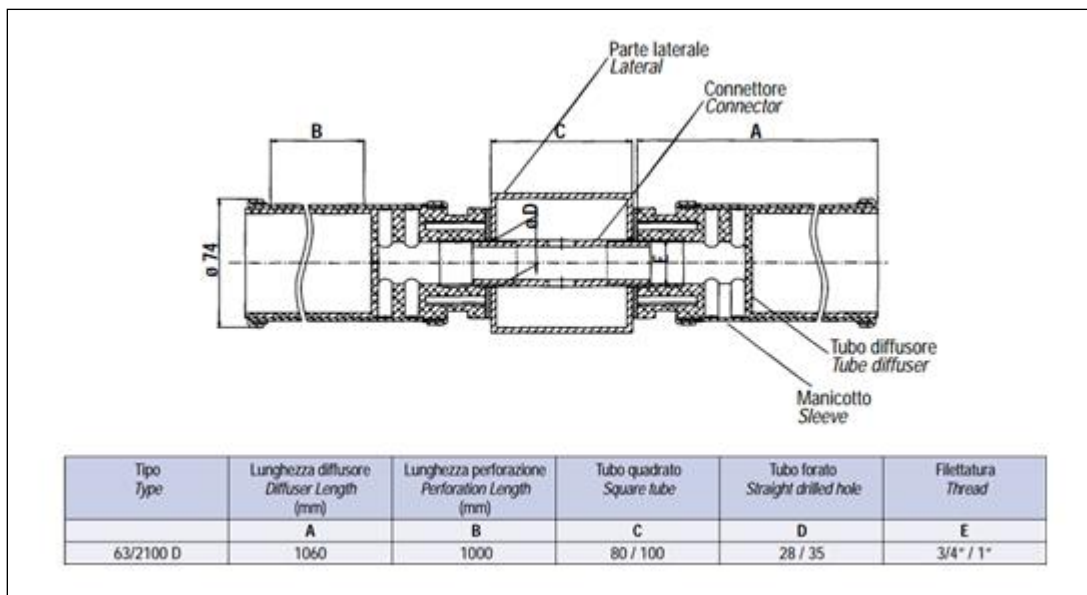
Las dimensiones del tanque reactor serán las indicadas en los planos del proyecto.

## Difusores

Los difusores serán dispuestos en el fondo del tanque, tanto para realizar el tratamiento biológico de las aguas como para la digestión de los lodos. Estos serán del tipo tubular.

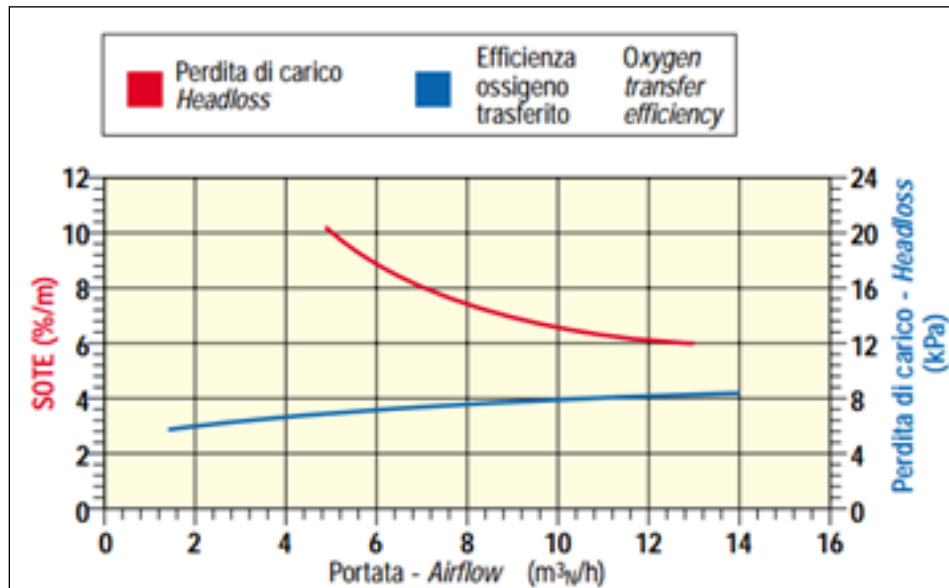
A continuación se entregan las características generales de los difusores seleccionados

- Tipo de difusor : Tubular
- Largo : 1060 mm
- Diámetro : 63"
- Área perforada : 0,18 m<sup>2</sup>
- Material base : PP GF 30
- Material membrana : EPDM/Silicona
- Peso : 1,3 kg



**Difusor tubular**





Gráfica de eficiencia difusor

Resulta un total de 20 difusores repartidos entre los dos tanques reactores, es decir, 10 difusores por tanque.

## Soplador

La cantidad de aire a suministrar para este proceso es alta, debido a que la molécula que se requiere difundir en el agua es el oxígeno, cuya fracción en el aire corresponde al 21% del total. Para cantidades grandes se deben utilizar sopladores grandes, en este caso este será un soplador de émbolos rotativos.

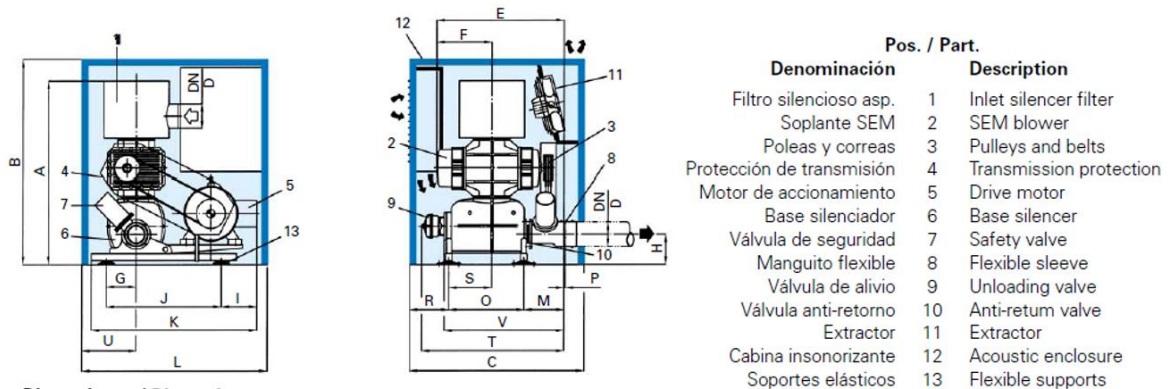
Los sopladores de émbolos rotativos se pueden utilizar en una amplia variedad de aplicaciones siempre que se precise vehicular elevados caudales y mantener grados de vacío hasta 120 Torr (abs).

El ciclo operativo basada en la preadmisión de aire atmosférico auxiliar, manteniendo el principio básico del desplazamiento positivo permite alcanzar grados de vacío más elevados con una etapa simple de compresión.

- Cantidad : 1+1 stand by



- Tipo de soplador : Émbolos rotativos



### Soplador émbolos rotativos

Tal como se refleja en el listado de equipos, se requieren dos sopladores cada uno con capacidad de suministrar 194 m<sup>3</sup>/h a una presión de 400 mbar. Estos sopladores suministrarán el aire necesario tanto a los dos reactores como al digestor.

### Sedimentación y recirculación de lodo

Luego de la digestión de la materia orgánica, la mezcla es dirigida a un tanque de sedimentación donde los sólidos son separados por gravedad. Éstos se acumulan en el fondo del tanque de sedimentación, obteniéndose en la zona superior el agua clarificada con mínimo contenido de materia orgánica, lista para ser desinfectada y enviada a la descarga final.

Una parte de los lodos acumulados, por contener una elevada concentración de microorganismos, son recirculados al tanque de aireación para mantener la biomasa necesaria para digerir la materia orgánica a tratar, mientras que otra parte será purgada del sistema y llevada al sistema de digestión de lodos.

Se proyectaron dos decantadores, uno por cada reactor, fabricados en obra civil. En el fondo de cada uno se ubicará una bomba encargada de recircular y purgar los lodos del sistema.



Cada una de las bombas será capaz de elevar el caudal de recirculación a la altura requerida.

La potencia de las bombas será la seleccionada a partir de los siguientes datos:

Caudal Máximo: 8 m<sup>3</sup>/h

Altura de elevación: 4 m.

Para este requerimiento resulta preliminarmente una bomba de potencia 0,50 kW, dato a confirmar con la curva del modelo de bomba seleccionado.

### **Desinfección**

El agua clarificada rebosa desde el sedimentador y es conducida a un tanque donde se efectúa su desinfección mediante adición de cloro.

El objetivo es reducir la cantidad de organismos patógenos. Con esto, se elimina la posibilidad de infección de seres vivos que pudieran estar en contacto con el curso de agua receptor.

El tanque deberá otorgar un tiempo de residencia mínimo de 30 minutos para asegurar la correcta desinfección. Este tanque se encontrará adosado al sedimentador, y será fabricado en obra civil.

El cloro será dosificado líquido mediante dos bombas dosificadoras en configuración (1+1) que se alimentan de un tanque de hipoclorito de sodio.



## **Digestión de lodos**

Los lodos retirados son impulsados al sistema de digestión del lodo. El objetivo de esta etapa es reducir la materia orgánica fácilmente biodegradable aún presente en este, para evitar olores desagradables.

Para ello se somete a aireación por largos períodos de tiempo. Finalmente se obtiene un lodo estabilizado y rico en nutrientes.

El digestor se construirá en obra civil, junto a los reactores biológicos. También estará equipado con difusores dispuestos en el fondo del tanque, los cuáles inyectarán el aire necesario para el tratamiento, entregado por los sopladores.

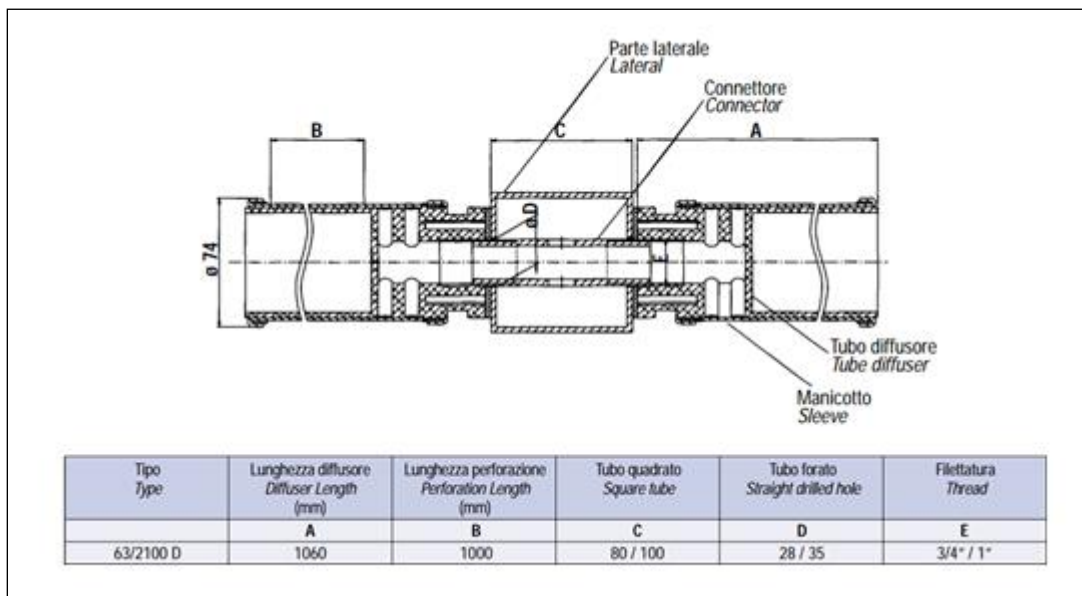
## **Difusores**

Los difusores serán dispuestos en el fondo del tanque, tanto para realizar el tratamiento biológico de las aguas como para la digestión de los lodos. Estos serán del tipo tubular.

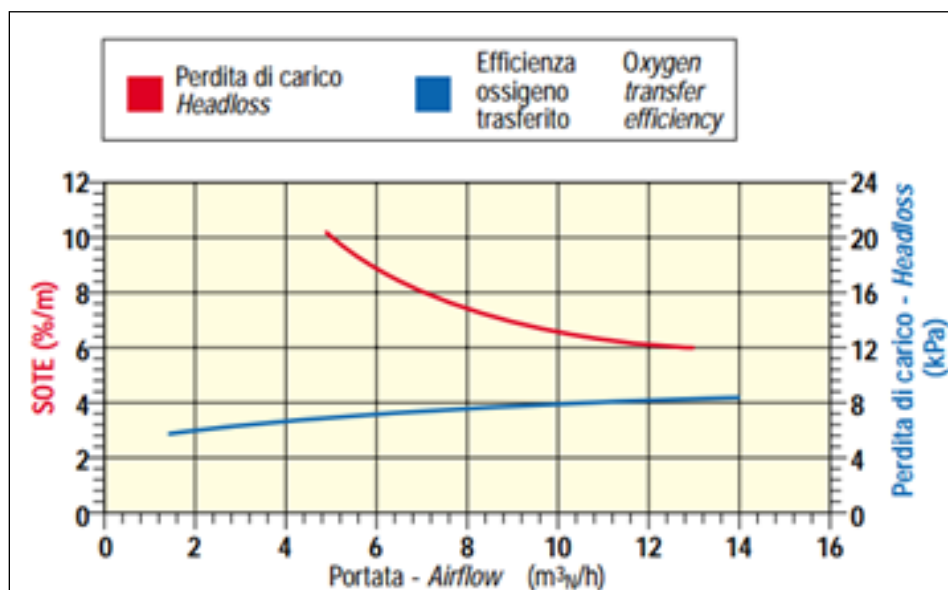
A continuación se entregan las características generales de los difusores seleccionados

- Tipo de difusor : Tubular
- Largo : 1060 mm
- Diámetro : 63"
- Área perforada : 0,18 m<sup>2</sup>
- Material base : PP GF 30
- Material membrana : EPDM/Silicona
- Peso : 1,3 kg





**Difusor tubular**



**Gráfica de eficiencia difusor**

Resulta un total de 8 difusores en el tanque digestor de lodos.

La aireación del tanque digestor se realiza con los sopladores que alimentan los reactores, como se indicó en el correspondiente apartado.



Adicionalmente en el digestor se instala una bomba de lodos a lechos de secado, de las mismas características de las bombas de los decantadores, como se puede ver en el listado de equipos.

### **Deshidratación de lodos**

Una vez los lodos han pasado por el proceso de digestión, se depositarán en los lechos de secado. Este sistema se considera el más recomendable para este caso, dado el caudal de la planta y la facilidad de operación y mantenimiento de este sistema.



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

### **Anexo 12. Copia de Monitoreos Ambientales**





# INFORME DE INSPECCIÓN DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUA PARA ANÁLISIS DE LABORATORIO

PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DE PATIO  
DE OPERACIONES DE TRANSPORTE  
MASIVO DE PANAMÁ, S.A.”

FECHA: 22 DE NOVIEMBRE DE 2023

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: MUESTREO DE AGUAS SUPERFICIALES

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 23-15-65-ES-10-LMA-V0



-----  
APROBADO POR:  
ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO



## **CONTENIDO**

<b>1. INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVO DE LA INSPECCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>3. NORMA APLICABLE .....</b>	<b>3</b>
<b>4. METODOLOGÍA .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1 PROCEDIMIENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>4.2 PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS.....</b>	<b>4</b>
<b>5. RESULTADOS DE MONITOREO DE PARAMETROS DE CAMPO .....</b>	<b>5</b>
<b>6. ANEXOS .....</b>	<b>5</b>



## 1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio: Toma de muestra de agua para análisis de laboratorio

1.2 Identificación de la Aprobación del servicio: 23-65-ES-10-LMA-V0

1.3 Datos de la Empresa Contratante

<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, S.A.</b>
<b>Fecha del muestreo de agua</b>	22 DE NOVIEMBRE DE 2023
<b>Contacto en Proyecto</b>	LUIS ESCALANTE
<b>Localización del proyecto</b>	LA CABIMA, CIUDAD DE PANAMÁ, PANAMÁ
<b>Coordenadas</b>	<b>PUNTO 1 – 1007649 N, 660600 E</b>

1.4 Descripción del trabajo de Inspección

La inspección de toma de muestra de agua se efectuó el día 22 de noviembre de 2023, en horario diurno, a partir de las 9:20 a.m., en el La Cabima, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá.

## 2. OBJETIVO DE LA INSPECCIÓN

Realizar la toma de muestra de agua representativa para análisis de laboratorio a solicitud del cliente para análisis de resultados en comparación con el **DGNTI – COPANIT 35-2019** Medio Ambiente y protección de la salud, seguridad, calidad de agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.

## 3. NORMA APLICABLE

Comparación de resultados con **DGNTI – COPANIT 35-2019** Medio Ambiente y protección de la salud, seguridad, calidad de agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.



#### 4. METODOLOGÍA

Aplicación del procedimiento establecido en P-15-LMA. De acuerdo al SM del Standard Methods of Examination of Water and Wastewater, 23° Edition.

##### 4.1 PROCEDIMIENTO

**Tipo de muestra:** Simple

**Recolección de la muestra:** Manual

**Parámetros a analizar en el laboratorio:** Demanda Bioquímica Oxígeno, Aceites y Grasas, Demanda Química de Oxígeno, Sólidos Suspendidos, Nitrógeno Total, Fósforo Total, Coliformes Totales

**Número de Muestras:** 1

**Volumen de cada muestra:** 6 Litros

**Cantidad de envases:** 9 envases

**Definir si es agua Natural o está sometida a algún tratamiento de depuración (Cloro, Filtración, Carbón Activo, UV, Otros).** Agua Natural sin tratamiento previo para Línea Base.

**Parámetros ambientales:**

**Temperatura:** 28.0 °C

**Humedad Relativa:** 78 % RH

**Velocidad del Viento:** 0 km/h

**Equipo utilizado:**

**EQ-15-02 MILWAUKEE MW804**

**EQ-01-02 MULTIPARAMETROS AMBIENTALES EXTECH**

##### 4.2 PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Punto 1. Hora del Muestreo: 9:20 a.m.

Fuente: Quebrada sin Nombre

Envase	Código de la muestra	Parámetros
1-4/ 9	MAS-01-65-ES-10	CT
5/9	MAS-01-65-ES-10	DBO5



6/9	MAS-01-65-ES-10	DQO
7/9	MAS-01-65-ES-10	Nitrógeno Total
8/9	MAS-01-65-ES-10	Fósforo Total y SS
9/9	MAS-01-65-ES-10	A y G

## 5. RESULTADOS DE MONITOREO DE PARAMETROS DE CAMPO

Parámetro monitoreado	Metodología	Resultado	Unidad	Límite máximo permisible
pH	Lectura directa	<b>7.86</b>	-	6.5 – 8.5
Temperatura	Lectura directa	<b>28.9</b>	°C	3 Δ °C
Conductividad	Lectura directa	<b>0.27</b>	μS/cm	No incluido en la norma de referencia

## 6. ANEXOS

- Fotografías de la inspección
- Certificado de calibración
- Ubicación geográfica del muestreo
- Informe de resultados de análisis de laboratorio





## FOTOGRAFÍAS DE LA INSPECCIÓN





## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

<b>ITS Technologies</b>													
<b>FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0</b>													
Calibration Certificate													
Certificado No: 602-2023-166 v.0													
<b>Datos de Referencia</b>													
<b>Ciente:</b> Customer	Laboratorio de Mediciones Ambientales S. A.												
<b>Usuario final del certificado:</b> Certificate's end user	Laboratorio de Mediciones Ambientales S. A.												
<b>Dirección:</b> Address	Local 7, Plaza Coopeve, David, Chiriquí.												
<b>Datos del Equipo Calibrado</b>													
<b>Instrumento:</b> Instrument	pH / EC / TDS/Temp												
<b>Lugar de calibración:</b> Calibration place	CALTECH												
<b>Fabricante:</b> Manufacturer	Milwaukee												
<b>Fecha de recepción:</b> Reception date	2023-jun-28												
<b>Modelo:</b> Model	MW804 MAX												
<b>Fecha de calibración:</b> Calibration date	2023-jul-03												
<b>No. Identificación:</b> ID number	EQ-1502												
<b>Vigencia:</b> * Valid Thru	N/A												
<b>Condiciones del instrumento:</b> Instrument Conditions	ver inciso f): en Página 3. See Section f): on Page 3.												
<b>Resultados:</b> Results	ver inciso c): en Página 2. See Section c): on Page 2.												
<b>No. Serie:</b> Serial number	12005200047												
<b>Fecha de emisión del certificado:</b> Preparation date of the certificate:	2022-jul-07												
<b>Patrones:</b> Standards	ver inciso b): en Página 2. See Section b): on Page 2.												
<b>Procedimiento/método utilizado:</b> Procedure/method used	Ver Inciso a): en Página 2. See Section a): on Page 2.												
<b>Incertidumbre:</b> Uncertainty	ver inciso d): en Página 2. See Section d): on Page 2.												
<b>Condiciones ambientales de medición</b> Environmental conditions of measurement	<table border="1"><thead><tr><th></th><th>Temperatura (°C):</th><th>Humedad Relativa (%):</th><th>Presión Atmosférica (mbar):</th></tr></thead><tbody><tr><td>Inicial</td><td>21,38</td><td>59,9</td><td>1007</td></tr><tr><td>Final</td><td>21,63</td><td>62,5</td><td>1012</td></tr></tbody></table>		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):	Inicial	21,38	59,9	1007	Final	21,63	62,5	1012
	Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):										
Inicial	21,38	59,9	1007										
Final	21,63	62,5	1012										
<b>Calibrado por:</b> Ezequiel Cedeño Técnico de Calibración		<b>Revisado / Aprobado por:</b> 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@itstecno.com													



# ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

## a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los medidores de potenciales de Hidrogeno, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del PTC-03 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE MEDIDORES DE POTENCIAL DE HIDROGENO (pH) DIGITALES / PTC-02 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE CONDUCTIMETROS 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
Termohigrometro HOB0	21126726	2022-12-06	2023-12-06	MetrLAB/ SI
B & K	2512956	2023-04-17	2024-04-17	Scantek, Inc/ NVLAP
Termohigrometro VWR	122475961	2023-05-12	2024-05-12	CalinHouse/ NIST

Material de Referencia Reference Material	Numero de Parte Part Number	Numero de Lote Lot Number	Fecha de Caducidad Expiration Date	Trazabilidad traceability
pH 4 @20°C +/- 0,015	PHRED5	R2-WCS697865	2024-10-14	NIST
pH 7 @20°C +/- 0,014	PHYELLOW8	S2-WCS702380	2025-04-17	NIST
pH 10 @20° +/- 0,022	PHBLUE11	S2-WCS701448	2025-03-27	NIST
INORGANIC 84	CON84-25	S2-COND701970	2025-02-19	NIST
INORGANIC 147	CON147-5	R2-COND693960	2024-06-23	NIST
INORGANIC 1416	CON1413-25	S2-COND701646	2025-02-17	NIST

## c) Resultados:

TABLA DE RESULTADOS				
Parámetro	Referencia	Valor medidor	error	Incertidumbre (U=95 %, k=2)
pH	6,977	7,010	0,033	0,014
pH	4,003	4,010	0,007	0,000
pH	9,990	10,010	0,020	0,000
COND	1,280 mS	1,277	-0,003	5,000

## 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.

Este certificado no cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

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

El instrumento solo cuenta con la calibración en los rangos expresados en este informe.

602-2023-166 v.0



**ITS Technologies**

**FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0**

Calibration Certificate

**f) Condiciones del instrumento:**

El equipo es un medidor de forma de Pluma, con los electrodos integrados.

**g) Referencias:**

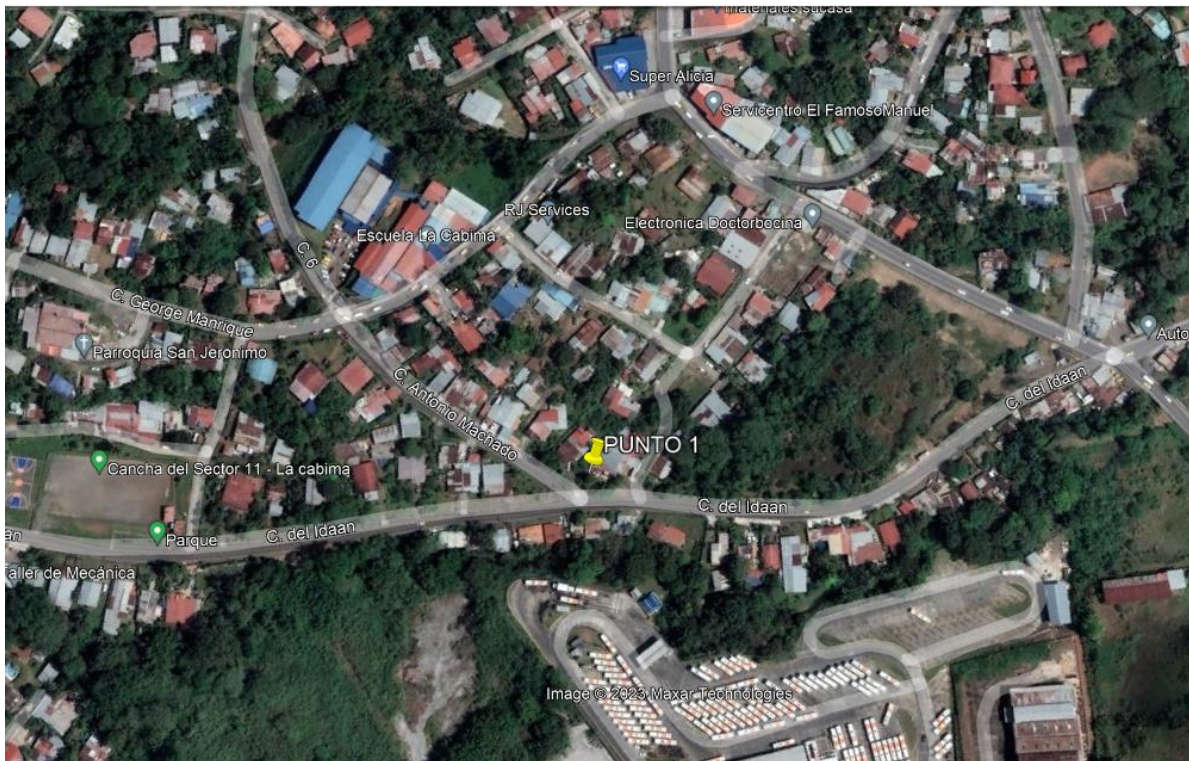
Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-003 para la calibración de pHmetros digitales. 2008

**FIN DEL CERTIFICADO**

602-2023-166 v.0



## UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUESTREO



## LA CABIMA, PANAMÁ, PANAMÁ

**PUNTO 1: 1007661 N, 660667E**

## INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO





Calle III este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-I-590012 DV 12

Teléfono: 214 – 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wts@hotmail.com](mailto:w_wts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0582-23

Fecha de emisión: 15 de diciembre, 2023

### 1. DATOS DEL CLIENTE

<b>Dirigido a:</b>	<b>Ing. Alis Samaniego</b> Correo: <a href="mailto:labmedicionesambientales@gmail.com">labmedicionesambientales@gmail.com</a>	<b>Solicitud:</b>	<b>Cotización Aprobada:</b> No.0532-23 <b>Plan de muestreo:</b> Muestra simple colectada, preservada y transportada por el cliente al laboratorio. <b>Nombre del Proyecto:</b> CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, S.A.
<b>Empresa:</b>	<b>Laboratorio de Mediciones Ambientales, S.A</b>		

### 2. DATOS DE LA MUESTRA Y RESULTADOS

#### 2.1 Recepción de Muestra No. 0846-23

21 Recepción de Muestra No: 05-10-25			
Fecha de Colecta:	22/noviembre/2023	Fuente:	La Cabima, Ciudad de Panamá (METROBUS)
Fecha de Recepción:	22/noviembre/2023	Sitio:	La Cabima, Ciudad de Panamá (METROBUS)
Fecha de análisis:	22/noviembre/2023 al 06/diciembre/2023	Colectada por:	Cliente
Tipo de Matriz:	Agua continental	Coordenadas E N	660667
Tipo de Colecta:	Simple		1007661
Observaciones:	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a ensayos realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH, Temperatura, y Oxígeno disuelto que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra, por el CLIENTE.		

Parámetro	Unidades	Metodología	Resultado	U	Decreto No. 75
Coliformes Fecales (Termotolerantes a 44,5°C)	UFC/100mL	SM 9222 D	>8,0•10 <sup>3</sup>	NA	241-450
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	3	±0,1	3-5
DQO	mgO <sub>2</sub> /L	SM 5220 C	< 40	NA	NA
Aceites y Grasas	mg/L	SM 5520 B	< 10	NA	< 10
Sólidos Suspendedos	mg/L	SM 2540 D	4,2	±0,9	< 50
Fósforo Total	mgP/L	HACH 8190	0,23	±0,01	NA
Nitrógeno Total ►	mg/L	HACH 10208	1,80	±0,02	NA

#### Condiciones ambientales del laboratorio:

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

#### Clave:

UNT: Unidades Nefelométricas de Turbiedad.

U: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%.

NA: No Aplica

SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017"

► Parámetro subcontratado a laboratorios EnviroLab.

δ Valores máximos permisibles del Decreto ejecutivo No. 75 (del 4 de junio del 2008): "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo".





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfono: 214 – 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0582-23

Fecha de emisión: 15 de diciembre, 2023



Calle 111 Este Los Pinos, casa 9A.  
Corregimiento de Parque Lefevre  
Teléfono: (507) 214-6712  
Fax: (507) 214-4501  
e-mail: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)  
R.U.C.: 1236290-1-590012 DV12

### SOLICITUD DE ANÁLISIS SUBCONTRATADO

SASC\_0081-23

Laboratorio sub-contratado: EnviroLab

fecha de entrega: 23-11-23

hora de entrega: 2:10 pm

Codificación de la muestra	Envase entregado	Descripción de la Solicitud de análisis
0846-23	Plástico, 1000-ml con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Nitrogeno Total

#### Indicaciones de Reporte

Hacer referencia a la numeración de esta solicitud.

Dirigir reporte a: Water & Wastewater Treatment, S.A.

Enviar reporte a: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

Distribución de resultados:

Observaciones: Agua Continental. Muestra Simple

entregado por:

[Firma]  
firma

recibido por:

[Firma]  
firma

FO-42v4





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle III este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfono: 214 – 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w wwts@hotmail.com](mailto:w wwts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## **REPORTE DE ENSAYOS # 0582-23**

Fecha de emisión: 15 de diciembre, 2023



**Laboratorio Ambiental y de Higiene  
Ocupacional**  
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3  
Teléfono: 323-7520/ 221-2253  
[administracion@envirolabonline.com](mailto:administracion@envirolabonline.com)  
[www.envirolabonline.com](http://www.envirolabonline.com)



## **REPORTE DE ANÁLISIS DE AGUA SUPERFICIAL**

### **WATER & WASTEWATER TREATMENT, S.A. Parque Lefevre, Panamá**

**FECHA DE MUESTREO:** 23 de noviembre de 2023  
**FECHA DE ANÁLISIS:** Del 23 noviembre al 04 de diciembre de 2023  
**NÚMERO DE INFORME:** 2023-069-B472  
**NÚMERO DE PROPUESTA:** 2023-B472-010 v.0  
**REDACTADO POR:** Kathlin Mendieta  
**REVISADO POR:** Lic. Alexander Polo

**Alexander Polo Aparicio**  
Químico  
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle III este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfono: 214 – 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0582-23

Fecha de emisión: 15 de diciembre, 2023

**EnvirLAB**

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	Water & Wastewater Treatment, S.A.
Proyecto	Análisis de Calidad de Agua Superficial
Dirección	Parque Lefevre, Panamá
Contacto	Johanna M. Logan
Fecha de Recepción de la Muestra	23 de noviembre de 2023

Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	<ul style="list-style-type: none"><li>No aplica (el cliente no especificó la matriz analizada o requerimiento de norma para comparar los resultados).</li></ul>
Método:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.
Procedimiento técnico	No aplica (el cliente trajo la muestra al laboratorio).
Condiciones Ambientales durante el muestreo	No Aplica.





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle III este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfono: 214 – 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wtts@hotmail.com](mailto:w_wtts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0582-23

Fecha de emisión: 15 de diciembre, 2023

**EnvirLAB**

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



### Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra	9771-23
Nombre de la Muestra	0846-23
Coordenadas	N.A.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Nitrógeno Total	N	mg/L	HACH 10208	1,80	±0,02	1,0	N.A.

#### 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.
- \*\* Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- 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 período 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.





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfono: 214 – 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wts@hotmail.com](mailto:w_wts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0582-23

Fecha de emisión: 15 de diciembre, 2023

### 3. ANEXOS

*Datos de campo suministrados por el CLIENTE.*

NOMBRES DE LAS MUESTRAS	pH	Temperatura	Oxígeno Disuelto
Lab. de Mediciones Ambientales - MAS-01-65-ES-10	7,52	29,3°C	-----

### Recibo de la Recepción de Muestra.

**WWTW** **WATER WASTEWATER TREATMENT, S.A.**  
Calle 111 Este Los Pinos, Casa 9A, Parque Lefevre  
wwwtsa@cwpanama.net Tel.: 214-6712

**RECIBO DE MUESTRAS COLECTADAS POR CLIENTES** Nº **1337**

CLIENTE: Laboratorio de Mediciones Ambientales FECHA: 22-11-2023 COTIZACIÓN: 0533-23

Codificación del Cliente	Nº de Recepción de muestra	PRESERVACIÓN	Temperatura	MATRIZ	Parámetros
<u>Lab. de Mediciones Ambientales</u>	<u>0846-23</u>	<u>Hecho</u>	<u>6,0°C</u>	<u>AC</u>	<u>A/G, CT (UFC)</u> <u>DOCs, DBO, PTot, SS, N-Tot</u>

Observaciones: \_\_\_\_\_

PERSONAL QUE ENTREGA: Mario Rios Firma PERSONAL QUE RECIBE: Johann Lopez Firma

FO-51v2

### 4. REVISADO Y APROBADO POR:

Firma: <u>Jorge De Obaldia</u>	Firma: <u>Eddier Rivera</u>
Lic. Jorge de Obaldía Quintero Químico	Lic. Eddier Rivera Contreras Microbiólogo
<u>Lic. Jorge De Obaldia</u> Químico Ced. 8-813-1045 Idoneidad No. 0534	<b>CIENCIAS BIOLÓGICAS</b> <b>Eddier Rivera C.</b> <b>C.T. Idoneidad Nº 1117</b>

Este reporte NO DEBE ser reproducido de manera parcial para evitar que sea interpretado fuera de contexto. Cualquier reproducción del original firmado de este reporte contará con el aval de WWWSA solamente si media autorización escrita expresa.

**FIN DE REPORTE**





# LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

## INFORME DE INSPECCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE PATIO  
DE OPERACIONES DE TRANSPORTE  
MASIVO DE PANAMÁ, S.A.

FECHA: 22 DE NOVIEMBRE DE 2023

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 23-16-65-ES-10-LMA-V0



-----  
APROBADO POR:  
ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO



## CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL .....	3
2. MÉTODO.....	3
3. NORMA APLICABLE.....	4
4. EQUIPO DE MEDICIÓN.....	5
5. DATOS DE LA MEDICIÓN.....	6
6. CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE .....	7
7. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN.....	8
8. INTERPRETACIÓN.....	8
9. DATOS DEL INSPECTOR .....	9
10. ANEXOS .....	9



## 1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio: Monitoreo de Ruido Ambiental

1.2 Identificación de la Aprobación del Servicio: 23-65-ES-10- LMA-V0

1.3 Datos de la Empresa Contratante

<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, S.A.</b>
<b>Fecha de la inspección</b>	22 DE NOVIEMBRE DE 2023
<b>Contacto en Proyecto</b>	LUIS ESCALANTE
<b>Localización del proyecto</b>	LA CABIMA, CIUDAD DE PANAMÁ, PANAMÁ
<b>Coordenadas</b>	<b>PUNTO 1 – 1007649 N, 660600 E</b>

### 1.4 Descripción del trabajo de Inspección

El monitoreo de ruido ambiental se efectuó el día 22 de noviembre de 2023 en horario diurno, a partir de las 9:00 a.m, en La Cabima, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá.

Con este informe se presenta la situación acústica en zonas puntuales de los poblados antes mencionado para la valoración del ruido ambiental, considerando los siguientes descriptores:

**L<sub>eq</sub>** → Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustada a escala A).

**L<sub>90</sub>** → Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).

## 2. MÉTODO

El procedimiento de inspección utilizado P-16-LMA, está basado en la norma UNE-ISO 1996-2:2009 “Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental, parte 2: Determinación de los niveles de ruido.



### **3. NORMA APLICABLE**

Para las mediciones de ruido ambiental la metodología empleada se basa en:

3.1 Decreto ejecutivo N°1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.

3.2 Decreto Ejecutivo N°306 del 4 de septiembre de 2002 de Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Los límites máximos para determinar el ruido ambiental son los siguientes:

- Según el Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004.

Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m hasta 9:59 p.m).

- Según el Decreto Ejecutivo N° 306 de 2002.

Artículo 9: Cuando el ruido de Fondo o ambiental en las fábricas, industriales, talleres, almacenes o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluara así:

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



#### 4. EQUIPO DE MEDICIÓN

<b>Instrumento utilizado</b>	Sonómetro / EQ-16-04
<b>Modelo del Sonómetro</b>	EXTECH INSTRUMENTS 407732
<b>Modelo del calibrador</b>	CEL-120 Acoustic Calibrator
<b>Serie del sonómetro</b>	Z411300
<b>Serie del calibrador acústico</b>	5039133
<b>Fecha de calibración</b>	10 de marzo 2023
<b>Norma de fabricación</b>	IEC 60651-1979 EN 60651 Especificación ANSI S1.4 – 1983 (R2006) Tipo 2 para sonómetros
<b>Se ajusto antes y después de la medición</b>	114 dB
<b>Soporte</b>	Trípode



## 5. DATOS DE LA MEDICIÓN

### PUNTO 1. DE MEDICIÓN DENTRO DEL PROYECTO

DATOS DE LA MEDICIÓN					
HORA DE INICIO	9:00 a.m		HORA FINAL	10:00 a.m	
INSTRUMENTO UTILIZADO	SONÓMETRO CASELLA CEL-120 EQ-16-04				
DATOS DEL CALIBRADOR	114 dB +-0.5 dB		CUMPLE	<input checked="" type="checkbox"/> SI	NO CUMPLE <input type="checkbox"/>
<b>CONDICIONES CLIMÁTICAS</b>			<b>COORDENADAS UTM</b>		
HUMEDAD	78 % RH				
VELOCIDAD DEL VIENTO	0 KM/h		NORTE	1007649	
TEMPERATURA	28 °C		ESTE	660600	
PRESIÓN BAROMÉTRICA	-		N.º PUNTO	1	
DESCRIPCIÓN CUALITATIVA			CLIMA		
TRÁFICO DE CAMIONES Y METRO BUS			NUBLADO <input type="checkbox"/>	SOLEADO <input checked="" type="checkbox"/> SI	LLUVIOSO <input type="checkbox"/>
TIPO DE VEHÍCULO	PESADOS <input checked="" type="checkbox"/> SI	CANT <input type="text" value="9"/>	LIGEROS <input type="checkbox"/> NO	CANT <input type="text" value="0"/>	
TIPO DE SUELO	CONCRETO				
ALTURA DE FUENTE CON RESPECTO AL INSTRUMENTO:	1.55 M				
DISTANCIA DE LA FUENTE AL RECEPTOR:	50 M				
<b>TIPO DE RUIDO</b>					
CONTINUO <input checked="" type="checkbox"/> SI	INTERMITENTE <input type="checkbox"/>		IMPULSIVO <input type="checkbox"/>		
<b>TIPO DE VEGETACIÓN</b>					
CONTINUO <input checked="" type="checkbox"/> SI	BOSQUE <input type="checkbox"/>	PASTIZAL <input type="checkbox"/>	MATORRAL <input type="checkbox"/>		
<b>RESULTADOS DE LA MEDICIÓN (dBA)</b>					
Leq	59.5		Lmin	54.9	
Lmax	62.0		L90	55.7	
DURACIÓN	1 HORA		OBSERVACIONES		
<b>MEDICIÓN DE DATOS PARA CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE (dBA)</b>					
Leq 1	Leq 2	Leq 3	Leq 4	Leq 5	Observaciones
59.0	58.4	59.3	60.2	58.8	
DESCRIPCIÓN DE PROBLEMAS QUE AFECTAN LA MEDICIÓN: -					
-					
-					
-					



## 6. CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE

Tabla 1 – Resumen de la incertidumbre de medición para  $L_{Aeq}$

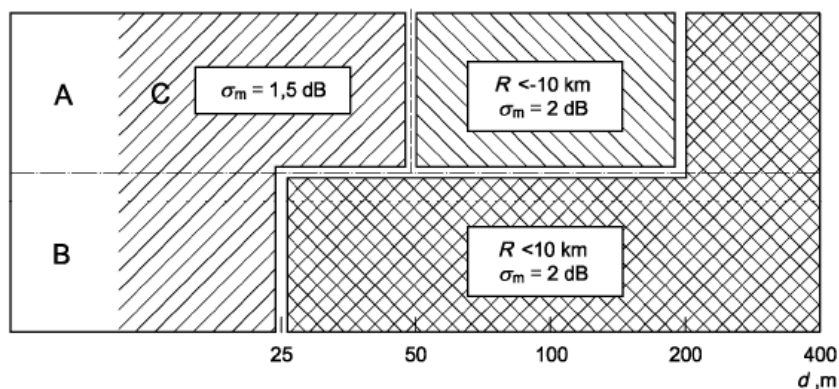
Incertidumbre típica				Incertidumbre típica combinada	Incertidumbre de medición expandida
Debido a la instrumentación <sup>a</sup>	Debido a las condiciones de funcionamiento <sup>b</sup>	Debido a las condiciones meteorológicas y del terreno <sup>c</sup>	Debido al sonido residual <sup>d</sup>		
1,0	$X$	$Y$	$Z$	$\sigma_t$ $\sqrt{1,0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$	$\pm 2,0 \sigma_t$
dB	dB	dB	dB	dB	dB

<sup>a</sup> Para la instrumentación de clase 1 de la Norma IEC 61672-1:2002. Si se utiliza otra instrumentación (clase 2 de la Norma IEC 61672-1:2002 o sonómetros tipo 1 de las Normas IEC 60651:2001/IEC 60804:2000) o micrófonos direccionales, el valor será mayor.

<sup>b</sup> Para ser determinado al menos a partir de tres mediciones en condiciones de repetibilidad, y preferiblemente cinco (el mismo procedimiento de medición, los mismos instrumentos, el mismo operador, el mismo lugar) y en una posición donde las variaciones en las condiciones meteorológicas ejercen una influencia débil en los resultados. Para mediciones a largo plazo, se requieren más mediciones para determinar la desviación típica de repetibilidad. Para el ruido del tráfico rodado, se indican algunas directrices para el valor de  $X$  en el apartado 6.2.

<sup>c</sup> El valor varía dependiendo de la distancia de medición y de las condiciones meteorológicas que prevalecen. En el anexo A se describe un método que utiliza una ventana meteorológica simplificada (en este caso  $Y = \sigma_m$ ). Para mediciones a largo plazo, es necesario tratar las diferentes categorías meteorológicas por separado y después combinarlas. Para mediciones a corto plazo, las variaciones en las condiciones del terreno son mínimas. Sin embargo, para mediciones a largo plazo, estas variaciones pueden sumarse de forma considerable a la incertidumbre de medición.

<sup>d</sup> El valor varía dependiendo de la diferencia entre los valores totales medidos y el sonido residual.



Leyenda

A alto  
B bajo  
C sin restricciones

Figura A.1 — Radio de curvatura de la trayectoria sonora,  $R$ , y la contribución a la incertidumbre de medición asociada, expresada como la desviación típica,  $\sigma_m$ , debido a la influencia climática, para varias combinaciones de alturas fuente/receptor (A a C), en suelos porosos. A distancias  $d$ , expresadas en metros, de más de 400 m, el radio de curvatura debe ser menor

a 10 km y entonces la incertidumbre de medición,  $\sigma_m$ , es igual a  $\left(1 + \frac{d}{400}\right)$  dB



### 6.1. Cálculo de la incertidumbre para la medición del proyecto:

Para obtener la incertidumbre típica combinada se consideraron 5 mediciones, para el cálculo de la “Incertidumbre típica debido a las condiciones de funcionamiento en base a la norma (X)”, la “Incertidumbre de la variable debido al Instrumento”, la “Incertidumbre debido a las condiciones meteorológicas y del terreno (Fig. A1 referencia de la Norma)” y el aporte de la “Incertidumbre debido al sonido residual que se considera 0 (área rural)”.

Punto de Inspección	Incertidumbre del Instrumento	Incertidumbre de condiciones de funcionamiento	Incertidumbre debido a las condiciones ambientales	Incertidumbre por sonido residual	Incertidumbre típica combinada	Incertidumbre de medición expandida
1	1.00	1.11	0.5	0.70	1.72	±3.44

## 7. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN

Niveles de ruido ambiental en la jornada diurna				
Localización	L90 (dBA)	Distancia al receptor (m)	Leq (dBA)	Incertidumbre
PUNTO 1	55.7	50 m	59.5	±3.44

## 8. INTERPRETACIÓN

Los datos de las mediciones de ruido ambiental se obtuvieron en el área más cercana del proyecto a la fuente principal de ruido, en el Punto 1, en horario diurno, con su cálculo de incertidumbre.

De acuerdo con Decreto Ejecutivo N°1 del 15 de enero del 2004 y el Decreto Ejecutivo 306 de 2002, en donde el Ministerio de Salud señala que los niveles permisibles no deben superar los 60.0 dBA para horario diurno y los 50.0 dBA para horario nocturno, en áreas residenciales e industriales y áreas públicas. El resultado obtenido en el PUNTO1 fue de **59.5 dBA** con una incertidumbre es de **±3.44**.



## **9. DATOS DEL INSPECTOR**

**NOMBRE:** Marcos Ríos

**CEDULA:** 4-143-429

**CARGO:** Inspector Subcontratado

**FIRMA**



## **10. ANEXOS**

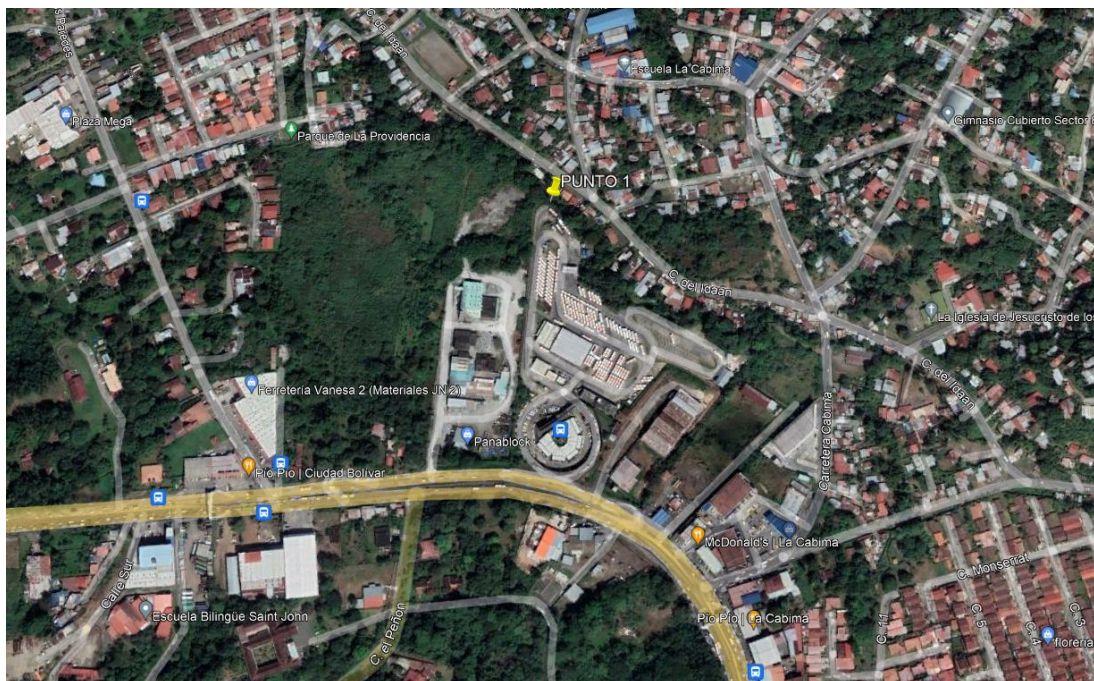
- Evidencias Fotográficas
- Ubicación
- Certificado de calibración



## EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE LA MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL



## UBICACIÓN DEL PROYECTO



**LA CABIMA, PANAMÁ, PANAMÁ**  
**PUNTO 1: 1007649 N, 660600E**



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

**EXTECH**

ISO 9001 Certified Teledyne FLIR Commercial Systems, Inc. • 110 Lowell Road • Hudson, NH 03051

### Certificate of Calibration

**Certificate Number: 275956**  
**Document Number: 199293**

**Customer Details:**  
**Customer Name:** ROCAYOL SAFETY Y IND CENTER SA

**Instrument Details:**

<b>Manufacturer:</b>	EXTECH INSTRUMENTS	<b>Calibration Date:</b>	March 10, 2023
<b>Description:</b>	SOUND LEVEL METER	<b>Calibration Due:</b>	March 10, 2024
<b>Model Number:</b>	407732	<b>Cal. Interval:</b>	12 MONTHS
<b>Serial Number:</b>	Z411300	<b>As Received:</b>	NEW
<b>Equip. ID Number:</b>	N/A		

**Environmental Details:**  
**Temperature:** 21 Deg. +/- 5 C **Relative Humidity:** 40 % +/- 15 %

**Procedures Used:**  
**Calibration Procedure:** EICM407732-CP

### Certification

Extech certifies that the instrument listed above meets the specifications of the manufacturer at the completion of its calibration. Standards used are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST). Methods used are in accordance with ISO 10012 and ANSI/NCSL Z540-1-1994 and have been derived from accepted values, natural physical constants, or through the use of self-calibration techniques. This certificate is not to be reproduced other than in full, except with prior written approval of Extech.

**Technicians Notes:**  
**Technician:** KAREN CHANEY

**Approved By:** 

Page 1 of 3 Form No. ISO-9001-085 Revision 3/2018

**For calibration service, <https://customer.flir.com>**



**EXTECH**

ISO 9001 Certified

Teledyne FLIR Commercial Systems, Inc. • 110 Lowell Road • Hudson, NH 03051

## Certificate of Calibration

Certificate Number: 275956

Document Number: 199293

Model Number: 407732

S/N: Z411300

As Received

### Calibration Data

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
<b>Function: dB (A Weighting Curve Ref IEC 651 Type 2)</b>						
54.6dB (31.5 Hz)	53.8	+/- (3.0 dB)	57.6	51.6	-0.8	PASS
67.8dB (63.0 Hz)	68.2	+/- (2.0 dB)	69.8	65.8	0.4	PASS
77.9dB (125 Hz)	78.2	+/- (1.5 dB)	79.4	76.4	0.3	PASS
85.4dB (250 Hz)	85.4	+/- (1.5 dB)	86.9	83.9	0.0	PASS
90.8dB (500 Hz)	90.5	+/- (1.5 dB)	92.3	89.3	-0.3	PASS
94.0dB (1000 Hz)	94.0	+/- (1.0 dB)	95.0	93.0	0.0	PASS
95.2dB (2000 Hz)	95.6	+/- (2.0 dB)	97.2	93.2	0.4	PASS
95.0dB (4000 Hz)	95.9	+/- (3.0 dB)	98.0	92.0	0.9	PASS
92.9dB (8000 Hz)	93.6	+/- (5.0 dB)	97.9	87.9	0.7	PASS
<b>Function: dB (C Weighting Curve Ref IEC 651 Type 2)</b>						
91.0dB (31.5 Hz)	89.6	+/- (3.0 dB)	94.0	88.0	-1.4	PASS
93.2dB (63.0 Hz)	93.2	+/- (2.0 dB)	95.2	91.2	0.0	PASS
93.8dB (125 Hz)	94.4	+/- (1.5 dB)	95.3	92.3	0.6	PASS
94.0dB (250 Hz)	94.6	+/- (1.5 dB)	95.5	92.5	0.6	PASS
94.0dB (500 Hz)	94.4	+/- (1.5 dB)	95.5	92.5	0.4	PASS
94.0dB (1000 Hz)	94.0	+/- (1.0 dB)	95.0	93.0	0.0	PASS
93.8dB (2000 Hz)	93.3	+/- (2.0 dB)	95.8	91.8	-0.5	PASS
93.2dB (4000 Hz)	92.1	+/- (3.0 dB)	96.2	90.2	-1.1	PASS
91.0dB (8000 Hz)	91.2	+/- (5.0 dB)	96.0	86.0	0.2	PASS



**EXTECH**

ISO 9001 Certified

Teledyne FLIR Commercial Systems, Inc. • 110 Lowell Road • Hudson, NH 03051

## Certificate of Calibration

Certificate Number: 275956

Document Number: 199293

### Final Reading

### Calibration Data

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
<b>Function: dB (A Weighting Curve Ref IEC 651 Type 2)</b>						
54.6 dB (31.5 Hz)	53.8	+/- (3.0 dB)	57.6	51.6	-0.8	PASS
67.8 dB (63.0 Hz)	68.2	+/- (2.0 dB)	69.8	65.8	0.4	PASS
77.9 dB (125 Hz)	78.2	+/- (1.5 dB)	79.4	76.4	0.3	PASS
85.4 dB (250 Hz)	85.4	+/- (1.5 dB)	86.9	83.9	0.0	PASS
90.8 dB (500 Hz)	90.5	+/- (1.5 dB)	92.3	89.3	-0.3	PASS
94.0 dB (1000 Hz)	94.0	+/- (1.0 dB)	95.0	93.0	0.0	PASS
95.2 dB (2000 Hz)	95.6	+/- (2.0 dB)	97.2	93.2	0.4	PASS
95.0 dB (4000 Hz)	95.9	+/- (3.0 dB)	98.0	92.0	0.9	PASS
92.9 dB (8000 Hz)	93.6	+/- (5.0 dB)	97.9	87.9	0.7	PASS

### Function: dB (C Weighting Curve Ref IEC 651 Type 2)

91.0 dB (31.5 Hz)	89.6	+/- (3.0 dB)	94.0	88.0	-1.4	PASS
93.2 dB (63.0 Hz)	93.2	+/- (2.0 dB)	95.2	91.2	0.0	PASS
93.8 dB (125 Hz)	94.4	+/- (1.5 dB)	95.3	92.3	0.6	PASS
94.0 dB (250 Hz)	94.6	+/- (1.5 dB)	95.5	92.5	0.6	PASS
94.0 dB (500 Hz)	94.4	+/- (1.5 dB)	95.5	92.5	0.4	PASS
94.0 dB (1000 Hz)	94.0	+/- (1.0 dB)	95.0	93.0	0.0	PASS
93.8 dB (2000 Hz)	93.3	+/- (2.0 dB)	95.8	91.8	-0.5	PASS
93.2 dB (4000 Hz)	92.1	+/- (3.0 dB)	96.2	90.2	-1.1	PASS
91.0 dB (8000 Hz)	91.2	+/- (5.0 dB)	96.0	86.0	0.2	PASS

UUT-Unit Under Test

### Standards Used

Manufacturer	Model #	Serial #	Description	Cal. Due Date
BRUEL & KJAER	4226	3083958	SOUND CALIBRATOR	May 11, 2023





INFORME DE INSPECCIÓN DE  
CALIDAD DE AIRE. MEDICIÓN  
DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS  
PM10

---

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE PATIO  
DE OPERACIONES DE TRANSPORTE  
MASIVO DE PANAMÁ, S.A.

FECHA: 22 DE NOVIEMBRE DE 2023

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: CALIDAD DE AIRE

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 23-23-65-ES-10-LMA-V0



-----  
APROBADO POR:  
ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO



## CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL .....	3
2. MÉTODO .....	3
3. NORMA APLICABLE .....	4
4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO .....	4
5. DATOS DE LA MEDICIÓN: .....	4
6. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN .....	4
6.1 TABLAS DE RESULTADOS .....	4
6.2 GRÁFICOS OBTENIDOS .....	6
6.3 RESULTADO DE LA MEDICIÓN .....	7
6.4 TÉCNICO QUE REALIZÓ LA INSPECCIÓN .....	7
7. ANEXOS .....	7



## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### 1.1 Tipo de Servicio:

INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL – MEDICIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PM10.

**1.2 Identificación de la aprobación del Servicio:** 23-65-ES-10- LMA-V0

### 1.3 Datos Generales de la Empresa

<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, S.A.</b>
<b>Persona de contacto</b>	LUIS ESCALANTE
<b>Fecha de la Inspección</b>	22 DE NOVIEMBRE DE 2023
<b>Localización del proyecto:</b>	LA CABIMA, CIUDAD DE PANAMÁ, PANAMÁ
<b>Coordenadas:</b>	<b>PUNTO 1 – 1007649 N, 660600 E</b>

### 1.4 Descripción del trabajo de Inspección

Se realizó la Inspección de Calidad de Aire Ambiental, realizando la Medición de Partículas suspendidas PM10, en La Cabima, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá. el día 22 de noviembre de 2023

La descripción cualitativa durante la medición corresponde: Día Nublado. Humedad Relativa: 78 %RH, Velocidad del Viento: 0 km/h, Temperatura: 28 °C Entrada al proyecto.

## 2. MÉTODO

De acuerdo a la Medición en tiempo real, con memoria de almacenaje de datos (Datalogger).

UNE-EN 16450:2017 Sistemas automáticos de medida para la medición de la concentración de materia particulada PM 10.

El LMA realiza todas sus inspecciones cumpliendo con los protocolos del MINSA, para la prevención de la propagación y contagio del SARS COVID 2.



### 3. NORMA APLICABLE

Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023. Por la cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para vigilancia del cumplimiento de esta norma.

Niveles recomendados en las Guías de Calidad de Aire (GCA) 2021 OMS.

Contaminante	Tiempo	Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023
PM <sub>2.5</sub> µg/m <sup>3</sup>	Anual	15
	24 horas	37.5
PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	Anual	30
	24 horas	75

### 4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

MEDIDOR DE PARTÍCULAS	PM 10
Instrumento utilizado	EQ-23-04
Marca del equipo	AEROQUAL
Fecha de calibración	11 DE MAYO DE 2023

### 5. DATOS DE LA MEDICIÓN:

Las mediciones se realizaron en el horario diurno utilizando el **Medidor de partículas** calibrado, Tomando lecturas de 1 minuto durante 1 hora en cada punto, grafica de resultados.

### 6. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN

#### 6.1 TABLAS DE RESULTADOS

##### Punto N°1

HORA	MEDICIÓN PM10 EN µg/ m <sup>3</sup>
9:00 a. m.	4
9:01 a. m.	4
9:02 a. m.	4
9:03 a. m.	4



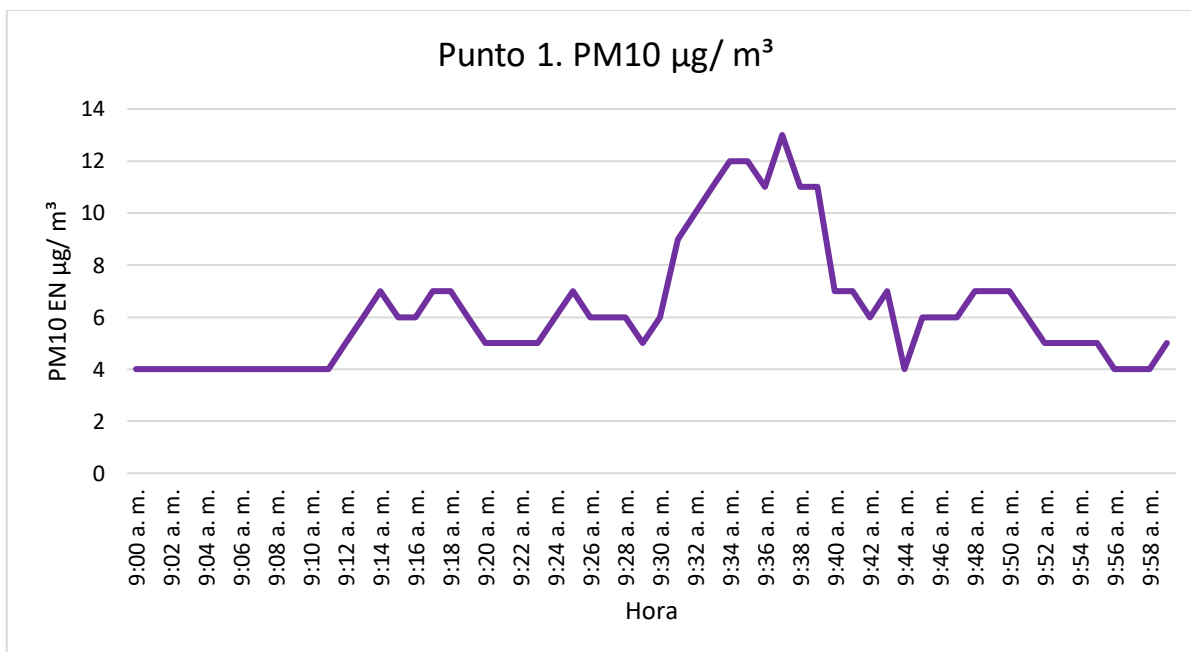
9:04 a. m.	4
9:05 a. m.	4
9:06 a. m.	4
9:07 a. m.	4
9:08 a. m.	4
9:09 a. m.	4
9:10 a. m.	4
9:11 a. m.	4
9:12 a. m.	5
9:13 a. m.	6
9:14 a. m.	7
9:15 a. m.	6
9:16 a. m.	6
9:17 a. m.	7
9:18 a. m.	7
9:19 a. m.	6
9:20 a. m.	5
9:21 a. m.	5
9:22 a. m.	5
9:23 a. m.	5
9:24 a. m.	6
9:25 a. m.	7
9:26 a. m.	6
9:27 a. m.	6
9:28 a. m.	6
9:29 a. m.	5
9:30 a. m.	6
9:31 a. m.	9
9:32 a. m.	10
9:33 a. m.	11
9:34 a. m.	12
9:35 a. m.	12
9:36 a. m.	11
9:37 a. m.	13
9:38 a. m.	11
9:39 a. m.	11
9:40 a. m.	7
9:41 a. m.	7
9:42 a. m.	6



9:43 a. m.	7
9:44 a. m.	4
9:45 a. m.	6
9:46 a. m.	6
9:47 a. m.	6
9:48 a. m.	7
9:49 a. m.	7
9:50 a. m.	7
9:51 a. m.	6
9:52 a. m.	5
9:53 a. m.	5
9:54 a. m.	5
9:55 a. m.	5
9:56 a. m.	4
9:57 a. m.	4
9:58 a. m.	4
9:59 a. m.	5
PROMEDIO	6.2

## 6.2 GRÁFICOS OBTENIDOS

### Punto 1





### **6.3 RESULTADO DE LA MEDICIÓN**

#### **PUNTO 1- PM10 1-hour Average: 6.2 µg/m³**

Para el proyecto “CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, S.A.” el promedio de partículas suspendidas en un periodo de 1 hora fue de 6.2 µg/m³ para el punto 1. De acuerdo a las recomendaciones sobre contaminantes atmosféricos de la Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023 los niveles promedios para partículas suspendidas PM10 no debe superar 75 µg/m³ en 24 horas.

### **6.4 TÉCNICO QUE REALIZÓ LA INSPECCIÓN**

**Nombre: MARCOS RÍOS**

**Cedula: 4-143-429**

**Cargo: INSPECTOR SUBCONTRATADO**



## **7. ANEXOS**

- REGISTRO FOTOGRÁFICO
- UBICACIÓN DEL PROYECTO
- CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

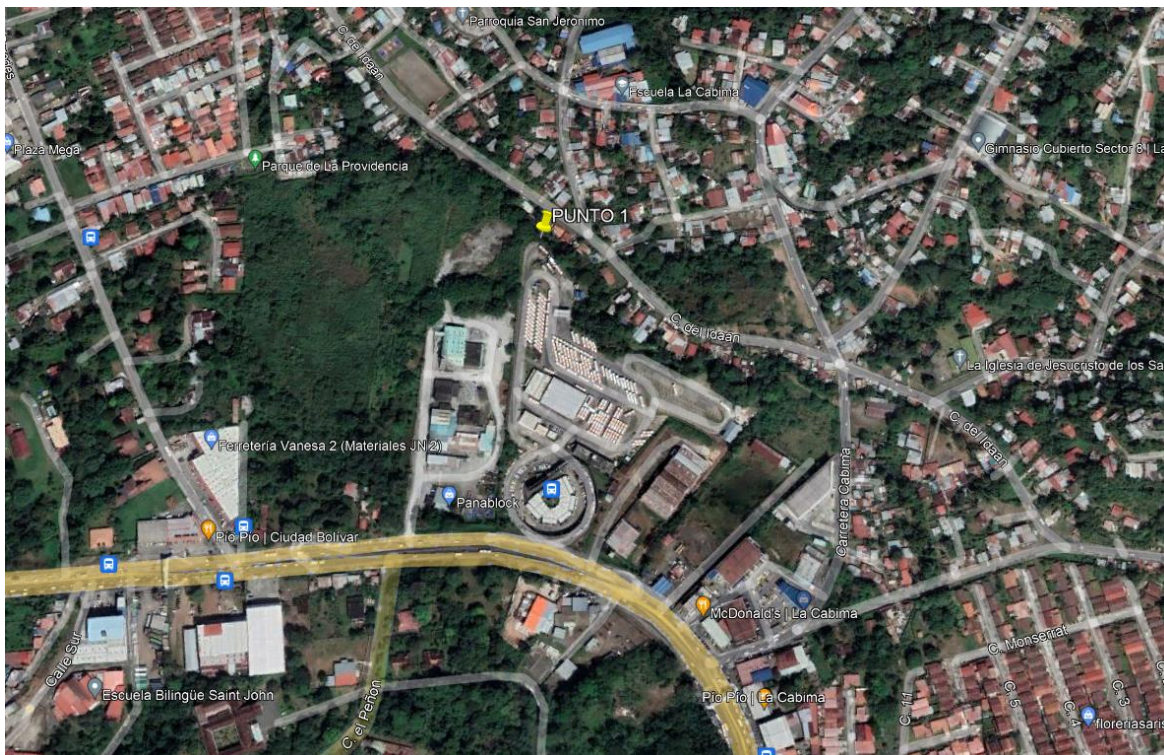


## REGISTRO FOTOGRÁFICO





## UBICACIÓN DEL PROYECTO



## LA CABIMA, PANAMÁ, PANAMÁ

**PUNTO 1: 1007649 N, 660600E**



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO**

Aeroqual Limited

460 Rosebank Road, Avondale, Auckland 1026, New Zealand.

Phone: +64-9-623 3013 Fax: +64-9-623 3012

www.aeroqual.com

**Calibration Certificate****Calibration Date:** 11 May 2023**Model:** PM2.5 / PM10 0 - 1.000 mg/m3**Serial No:** SHPM 5004-9B6D-001**Measurements**

	PM2.5 (mg/m3)	PM10 (mg/m3)
Reference Zero	0.000	0.000
AQL Sensor Zero	0.000	0.001
Reference Span	0.041	0.186
AQL Sensor Span	0.040	0.181

**Calibration Standards**

Standard	Manufacturer	Model	Serial Number	Calibration Due
Optical Particle Counter	MetOne Instruments	GT-526S	B10009	20-Apr-2025
Test aerosol	Powder Technology Inc.	ISO 12103-1, A1 ultrafine test dust	n/a	n/a

**QC Approval:** Farid Yanes





## INFORME DE INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE. GASES

---

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE PATIO  
DE OPERACIONES DE TRANSPORTE  
MASIVO DE PANAMÁ, S.A.

FECHA: 25 DE SEPTIEMBRE DE 2023

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: CALIDAD DE AIRE

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 23-29-65-ES-10-LMA-V0



-----  
APROBADO POR:  
ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO



## CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL .....	3
2. DEFINICIONES	4
3. NORMATIVA	4
4. LÍMITES PERMISIBLES	4
5. EQUIPO UTILIZADO	5
6. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO UTILIZADO	5
7. REGISTRO DE RESULTADOS	5
8. CONCLUSIONES	6
9. DATOS DEL INSPECTOR	6
10. ANEXOS	6
REGISTRO FOTOGRÁFICO	
UBICACIÓN DE INSPECCIÓN	
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	



## 1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio: Medición de Calidad de Aire para: Dióxido de Nitrógeno NO<sub>2</sub>, Dióxido de Azufre SO<sub>2</sub> y monóxido de carbono CO de Acuerdo al Procedimiento P-29-LMA.

1.2 Identificación de la aprobación del servicio: 23-65-ES-10-LMA-V0

### 1.3 Datos Generales de la Empresa

<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, S.A.</b>
<b>Fecha de la inspección</b>	25 DE SEPTIEMBRE DE 2023
<b>Contacto en Proyecto</b>	LUIS ESCALANTE
<b>Localización del proyecto</b>	LA CABIMA, CIUDAD DE PANAMÁ, PANAMÁ
<b>Coordenadas</b>	<b>PUNTO 1 – 1007649 N, 660600 E</b>

### 1.4 Descripción del trabajo de Inspección

El monitoreo de la calidad del aire determinó las cantidades de concentración de gases a solicitud del cliente, Dióxido de Nitrógeno NO<sub>2</sub>, Dióxido de Azufre SO<sub>2</sub> Monóxido de carbono CO en el área de influencia del proyecto.

Humedad: 78.0 % RH

Velocidad del viento: 0.00 KM/H

Temperatura: 28 °C

Se evaluó la calidad del aire en la zona del proyecto, empleando equipos analizadores automáticos, con los cuales se procedió a determinar la variación de la concentración de los componentes en el aire.



## 2. DEFINICIONES

2.1 La contaminación atmosférica es la presencia en el aire de materias o formas de energía que implican riesgo, daño o molestia grave para los seres vivos, así como que puedan atacar a distintos materiales, reducir la visibilidad o producir olores desagradables.

2.2 Límites Permisibles: Son normas técnicas, parámetros y valores, establecidos con el objetivo de proteger la salud humana, la calidad del ambiente o la integridad de sus componentes.

2.3 Contaminantes gaseosos: en ambientes exteriores e interiores los vapores y contaminantes gaseosos aparecen en diferentes concentraciones. Los contaminantes gaseosos más comunes son el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno, los óxidos de azufre y el ozono.

## 3. NORMATIVA

Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023. Por la cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para vigilancia del cumplimiento de esta norma.

Niveles recomendados en las Guías de Calidad de Aire (GCA) 2021 OMS.

## 4. LÍMITES PERMISIBLES

Contaminante	Tiempo	Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023
<b>PM<sub>2.5</sub> µg/m<sup>3</sup></b>	<b>Anual</b>	<b>15</b>
	<b>24 horas</b>	<b>37.5</b>
<b>PM<sub>10</sub> µg/m<sup>3</sup></b>	<b>Anual</b>	<b>30</b>
	<b>24 horas</b>	<b>75</b>
<b>O<sub>3</sub> µg/m<sup>3</sup></b>	<b>8 horas</b>	<b>100</b>
<b>NO<sub>2</sub> µg/m<sup>3</sup></b>	<b>Anual</b>	<b>10</b>



	24 horas	25
	1 hora	200
SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	24 horas	40
	10 minutos	500
CO mg/m <sup>3</sup>	24 horas	4
	8 horas	10
	1 hora	35
	15 minutos	100

## 5. EQUIPO UTILIZADO

MEDIDOR DE CALIDAD DE AIRE	GASES AMBIENTALES
Instrumento utilizado	EQ-23-02
Marca del equipo	AEROQUAL
Fecha de calibración	25 DE OCTUBRE 2022

## 6. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO UTILIZADO

Se realizó la medición de los componentes ambientales, con la utilización de Analizadores Automáticos, por lectura directa.

## 7. REGISTRO DE RESULTADOS

### PUNTO 1

Gas contaminante	Resultado	Unidad	Incertidumbre	Límite máximo Permissible
Dióxido de Nitrógeno NO <sub>2</sub>	<0.04	µg/m <sup>3</sup>	±0.5	200 µg/m <sup>3</sup> (1 hora)
Dióxido de Azufre SO <sub>2</sub>	<0.04	µg/m <sup>3</sup>	±0.5	500 µg/m <sup>3</sup> (10 minutos)
Monóxido de Carbono CO	<0.04	mg/m <sup>3</sup>	±0.5	35 mg/m <sup>3</sup> (1 hora)



## **8. CONCLUSIONES**

Para el proyecto CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, S.A. de acuerdo a los datos obtenidos en la inspección de calidad de aire para los gases solicitados, los resultados se encuentran dentro del límite permisible de acuerdo a los niveles recomendados en la Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023.

## **9. DATOS DEL INSPECTOR**

**Ing. Marcos Ríos**

**4-143-429**

**Inspector subcontratado**



## **10. ANEXOS**

**Registro fotográfico**

**Ubicación de Inspección**

**Certificado de calibración**

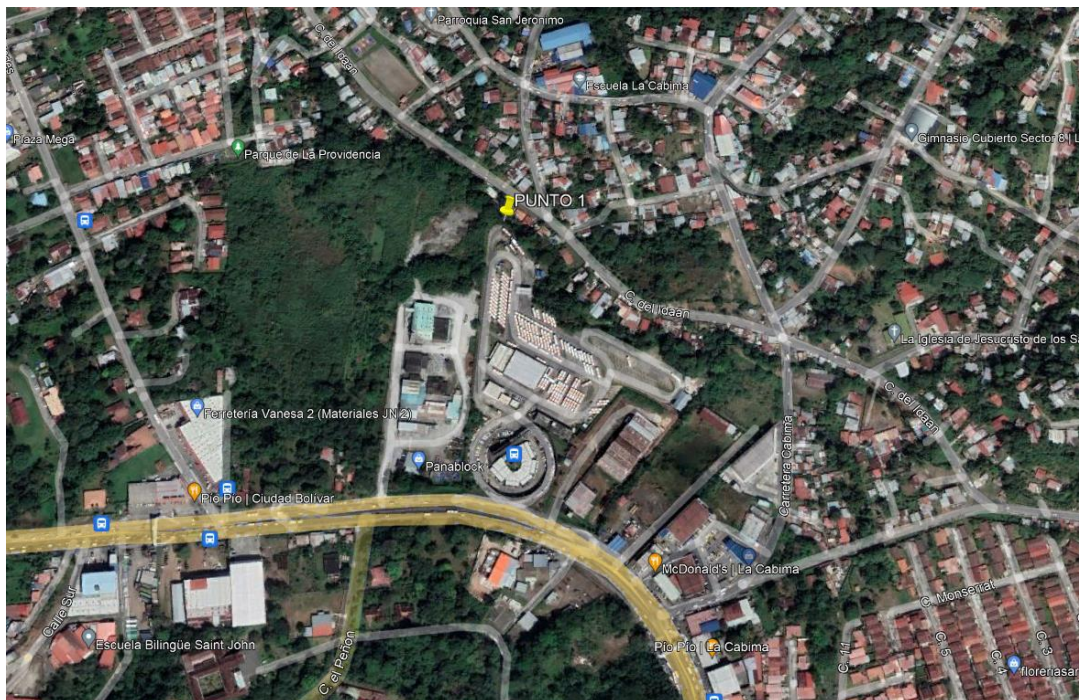


## REGISTRO FOTOGRÁFICO

### PUNTO 1



## UBICACIÓN DE INSPECCIÓN



**LA CABIMA, CIUDAD DE PANAMÁ, PANAMÁ**  
**PUNTO 1 – 1007649 N, 660600 E**



## CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

 <b>ITS Technologies</b> <b>FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0</b> <small>Calibration Certificate</small>				
			Certificado No: 602-2022-239 v.0	
<b>Datos de Referencia</b>				
<b>Cliente:</b> Customer	Laboratorio de Mediciones Ambientales			
<b>Usuario final del certificado:</b> Certificate's end user	Laboratorio de Mediciones Ambientales	<b>Dirección:</b> Address	Plaza Coopeve, David, Chiriquí	
<b>Datos del Equipo Calibrado</b>				
<b>Instrumento:</b> Instrument	Medidor de Calidad de Aire Interiores.		<b>Lugar de calibración:</b> Calibration place	CALTECH
<b>Fabricante:</b> Manufacturer	Aeroqual		<b>Fecha de recepción:</b> Reception date	2022-oct-19
<b>Modelo:</b> Model	S500L		<b>Fecha de calibración:</b> Calibration date	2022-oct-25
<b>No. Identificación:</b> ID number	EQ-23-02		<b>Vigencia:</b> * Valid Thru	2023-oct-25
<b>Condiciones del instrumento:</b> Instrument Conditions	ver inciso f): en Página 3. See Section f): on Page 3.		<b>Resultados:</b> Results	ver inciso c): en Página 2. See Section c): on Page 2.
<b>No. Serie:</b> Serial number	S500L 2411201-7022		<b>Fecha de emisión del certificado:</b> Preparation date of the certificate:	2022-nov-18
<b>Patrones:</b> Standards	ver inciso b): en Página 2. See Section b): on Page 2.		<b>Procedimiento/método utilizado:</b> Procedure/method used	Ver Inciso a): en Página 2. See Section a): on Page 2.
<b>Incertidumbre:</b> Uncertainty	ver inciso d): en Página 2. See Section d): on Page 2.			
<b>Condiciones ambientales de medición</b> Environmental conditions of measurement		<b>Temperatura (°C):</b>	<b>Humedad Relativa (%):</b>	<b>Presión Atmosférica (mbar):</b>
	Inicial	20,9	65,0	1013
	Final	21,6	63,0	1013
<p>Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.  Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. </p> <p>Técnico de Calibración Director Técnico de Laboratorio</p>				
<p>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.</p>				
<p>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.</p>				
<p>Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp. Tel: (507) 222-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8067 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@itstecnico.com</p>				



## 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).

El método de calibración de los medidores de Partículas, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

### b) Patrones o Materiales de Referencias:

Material de Referencias	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Nitrogen Dioxide (NO2) 20PPM, Nitrogen (N2) Balance	XQ2N99CP5625V3	304-402283675-1	2022-dic-09
Sulfur Dioxide (SO2) 10PPM, Nitrogen (N2) BALANCE	XQ2N99CP581602	304-402276055-1	2023-dic-10
Carbon Monoxide (CO) 1000PPM, Nitrogen (N2) Balance	XQ2N99CP580024	304-402283679-1	2025-dic-09
Carbon Dioxide (CO2) 5000PPM, Nitrogen (N2) Balance	XQ2N99CP580010	304-402283704-1	2025-dic-09
Opore Calibration Source (O3)	306	571	2024-ene-13
Optical Particle Counter	SP61	SP610010	2024-ene-05

### c) Resultados:

Tabla de Resultado (Gases)							
Gas	Unidad	Vref	Vinicial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
NO2	PPM	20,0	15,5	20,3	0,3	0,020	Conforme
SO2	PPM	10,0	5,9	9,5	-0,5	0,024	Conforme
CO2	PPM	5000,0	2855,0	4978,3	-21,7	2,472	Conforme
O3	PPM	0,150	0,170	0,149	-0,001	0,020	Conforme
CO	PPM	1000,0	1461,0	1003,0	3,0	0,578	Conforme

Tabla de Resultado (MP)							
Parametro	Unidad	Vref	Vinicial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
PM2,5	mg/m3	0,180	0,175	0,178	-0,0020	0,115	Conforme
PM10	mg/m3	0,270	0,264	0,269	-0,0013	0,115	Conforme

### 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.



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

**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 se realizó la calibración con cada uno de los siguientes sensores:

Sensor de NO2 0-1 ppm: 2105191-040  
Sensor de SO2 0-10 ppm: 1405191-009  
Sensor de CO2 0-5000 ppm: 0205191-013  
Sensor de O3 0-15 ppm: 1710400-663  
Sensor de CO 0-1000 ppm: 1601301-121  
Sensor de PM2.5/PW10: 5003-SD68-001

**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**

602-2022-239 v.0



# INFORME DE INSPECCIÓN DE VIBRACIONES AMBIENTALES

---

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE PATIO  
DE OPERACIONES DE TRANSPORTE  
MASIVO DE PANAMÁ, S.A.

FECHA: 22 DE NOVIEMBRE DE 2023

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: INSPECCIÓN DE VIBRACIONES AMBIENTALES

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 23-32-65-ES-10-LMA-V0



-----  
APROBADO POR:  
ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO



## **CONTENIDO**

1. INFORMACIÓN GENERAL .....	3
2. OBJETIVO DE LA MEDICIÓN .....	3
3. NORMA APLICABLE .....	3
4. INSTRUMENTO UTILIZADO .....	5
5. RESULTADO DE LA INSPECCIÓN .....	5
6. INTERPRETACIÓN .....	7
7. INSPECTOR ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN .....	7
8. ANEXOS .....	8



## 1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio: Inspección De Vibraciones Ambientales

1.2 Identificación de la aprobación del servicio: 23-65-ES-10- LMA-V0

1.3 Datos de la Empresa Contratante

<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE MASIVO DE PANAMÁ, S.A.</b>
<b>Fecha de la inspección</b>	22 DE NOVIEMBRE DE 2023
<b>Contacto en Proyecto</b>	LUIS ESCALANTE
<b>Localización del proyecto</b>	LA CABIMA, CIUDAD DE PANAMÁ, PANAMÁ
<b>Coordenadas</b>	<b>PUNTO 1 – 1007649 N, 660600 E</b>

1.4 Descripción del trabajo de Inspección

La inspección de vibración ambiental se efectuó el día 22 de noviembre de 2023, en horario diurno, a partir de las 9:43 a.m., en La Cabima, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá.

La descripción cualitativa durante la medición corresponde a: Día soleado. Humedad Relativa: 78 %RH, Velocidad del Viento: 0 km/h, Temperatura: 28 °C Dentro del proyecto.

## 2. OBJETIVO DE LA MEDICIÓN

El objetivo de la medición de los niveles de exposición de vibraciones ambientales de acuerdo a la norma ISO 4866:2010 -Vibraciones Ambientales.

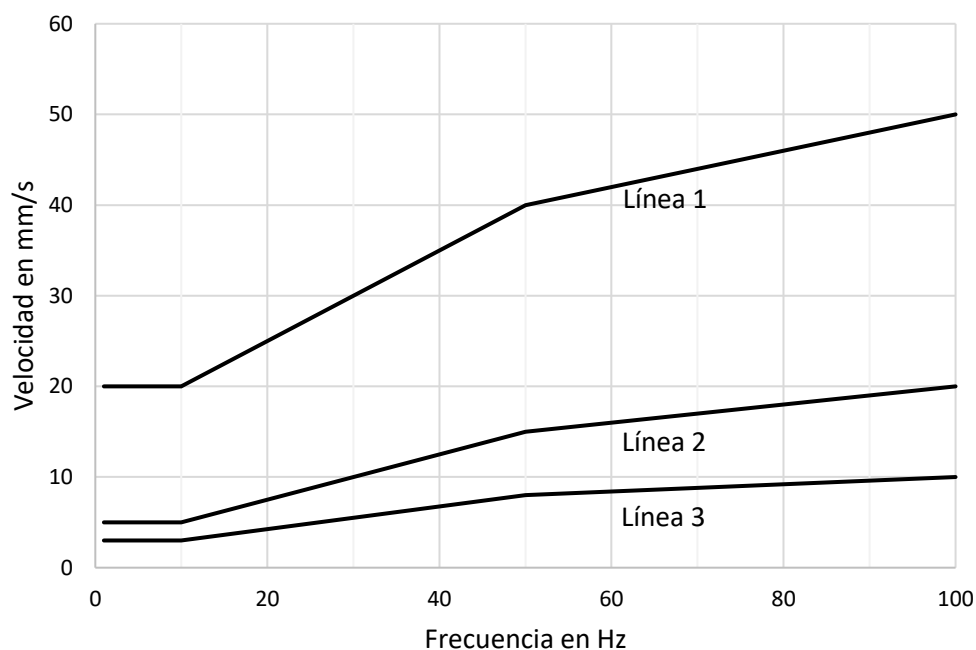
## 3. NORMA APLICABLE

Actualmente, nuestro país no dispone de una norma nacional que estipule los valores límites de vibración a los cuales pueden estar sometidas las edificaciones; por lo que, los resultados obtenidos en campo mediante el método ISO 4866:2010 se compararan con la norma internacional de referencia DIN 4150-2:1999, Vibrations in buildings.



**Tabla 1: Valores máximos de vibración para la evaluación de los efectos de vibraciones de corta duración en estructuras**

Línea	Tipo de estructura	Valores máximos v, en mm/s			
		Vibración en la cimentación			Vibración horizontal en la planta más alta
		1 – 10 Hz	10 – 50 Hz	50 – 100 Hz	Todas las frecuencias
1	Edificios para uso comercial, industrial o diseños similares	20	20 – 40	40 – 50	40
2	Edificios asimilables a viviendas	5	5 – 15	15 – 20	15
3	Estructuras que por su particular sensibilidad a la vibración no pueden ser clasificadas en la línea 1 y 2 (Ej. Edificios históricos)	3	3 – 8	8 – 10	8





#### 4. INSTRUMENTO UTILIZADO

<b>Instrumento utilizado</b>	Analizador de Vibraciones SVANTEK
<b>Modelo</b>	SVAN 958A
<b>Serie del equipo</b>	99102
<b>Acelerómetro Ambiental triaxial</b>	SA207B Building Vibration Measurement set (SV 84 Outdoor accelerometer, mounting adapter with special levelling system SENSOR TRIAXIAL SV84
<b>Fecha de calibración</b>	31 DE ENERO DE 2023
<b>Norma de fabricación</b>	ISO 8041:2005 / ANSI S2.70 / IEC 61260:2014 / ANSI S1.

#### 5. RESULTADO DE LA INSPECCIÓN

##### PUNTO 1

CARACTERIZACIÓN DEL PUNTO DE INSPECCIÓN			
RANGO DE FRECUENCIAS	1 – 100 Hz	TIPO DE INSPECCIÓN: LÍNEA BASE __ SI __ SEGUIMIENTO ____ REQUISITO LEGAL ____ QUEJAS ____	
RESULTADOS EN: mm/s mm edificios			
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO	Verificado:	POSICIÓN DEL TRNSDUCTOR:	SUELO <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> PARED <input type="checkbox"/>
<b>CONDICIONES CLIMÁTICAS</b>		<b>COORDENADAS UTM</b>	
HUMEDAD	78 %RH	NORTE	1007649
VELOCIDAD DEL VIENTO	0 KM/H	ESTE	660600
TEMPERATURA	28 °C	Nº PUNTO	1
PRESIÓN BAROMÉTRICA	-		
<b>TIPO DE INSPECCIÓN</b>		ESTRUCTURAL	
<b>TIPO DE ESTRUCTURA</b>		TERRENO	
<b>Línea 1.</b> Edificios para uso comercial, industrial o diseños similares <b>Línea 2.</b> Edificios asimilables a viviendas <b>Línea 3.</b> Estructuras que por su particular sensibilidad a la vibración no pueden ser clasificados en la línea 1 y 2. <b>EL PROYECTO A DESARROLLAR SE IDENTIFICA COMO LÍNEA 1</b>			
<b>(DIN 4150) <math>f_n = 10/n</math> Hz -Edf de 1-2 pisos =15 hz / Edificaciones de 2-6 pisos= 8 Hz-12hz /Edificaciones de más de 6 pisos &lt; 8 Hz</b>			
<b>DISTANCIA DE LA FUENTE AL RECEPTOR</b>		50 METROS	
Describir ubicación de daños cualitativos y o físicos visibles de la propiedad inspeccionada.			





## RESULTADOS

### DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE DE VIBRACIONES

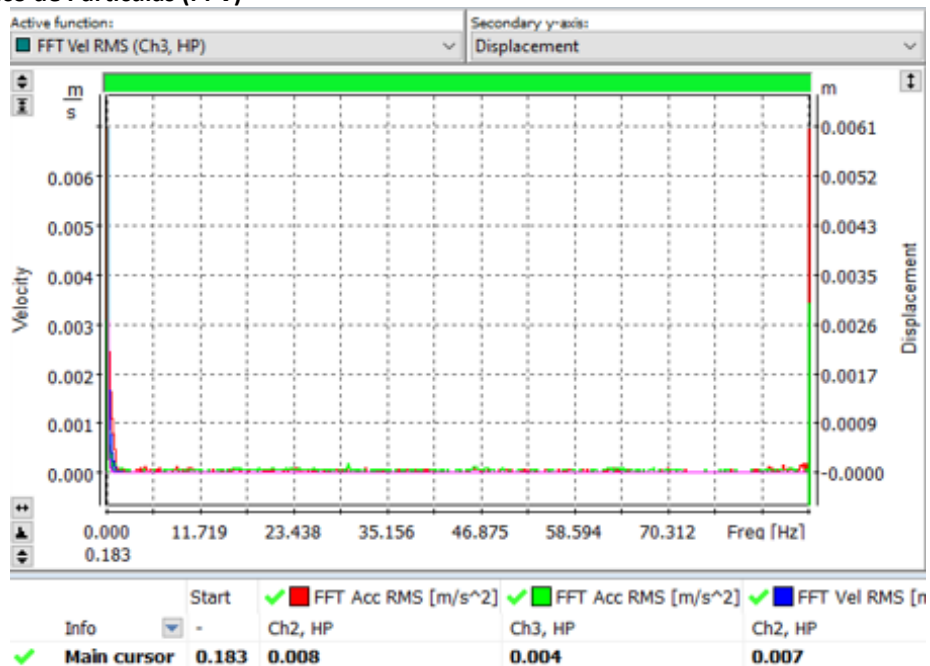
Tipo de Actividad	Voladuras	NA	Uso de Barrenadoras / perforadoras / tuneladoras	NA	Otros
	Hincado de Pilotes	NA	Equipo de compactación: Aplanadoras, rolas, piña etc.	NA	LINEA BASE
	Uso extensivo de Equipo Pesado	NA	Excavaciones o fundaciones profundas	NA	

DURACIÓN: MIENTRAS DURE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Si la inspección corresponde a la línea base antes de iniciar el proyecto. Describir condiciones generales de posibles fuentes cotidianas de generación de vibraciones

### VALORES REGISTRADOS

Velocidad Pico de Partículas (PPV)





## 6. INTERPRETACIÓN

De acuerdo a la Norma aplicable DIN4150, según la estructura inspeccionada el valor máximo de velocidad para un rango de frecuencia de 1 a 10 Hz debe ser igual o inferior a 20 mm/s y el valor registrado es de 7 mm/s; para el rango de frecuencia comprendido entre 10 y 50 Hz el valor de velocidad debe estar por debajo o entre los 20 y 40 mm/s, el valor máximo registrado fue de 0.003 mm/s y para las frecuencias entre 50 a 100 Hz el valor de velocidad máximo debe estar por debajo o entre 40 y 50 mm/s y el máximo registrado fue de 0.0009 mm/s.

Línea	Tipo de estructura	Valores máximos v, en mm/s			
		Vibración en la cimentación			Vibración horizontal en la planta más alta
		1 – 10 Hz	10 – 50 Hz	50 – 100 Hz	Todas las frecuencias
<b>1</b>	Edificios para uso comercial, industrial o diseños similares	<b>20</b>	<b>20-40</b>	<b>40-50</b>	<b>40</b>
<b>Resultados</b>	Punto 1	Canal 1			
		<b>7</b>	<b>0.003</b>	<b>0.0009</b>	

## 7. INSPECTOR ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN

**NOMBRE:** Marcos Ríos

**CEDULA:** 4-143-429

**CARGO:** Inspector Subcontratado

**FIRMA**





## **8. ANEXOS**

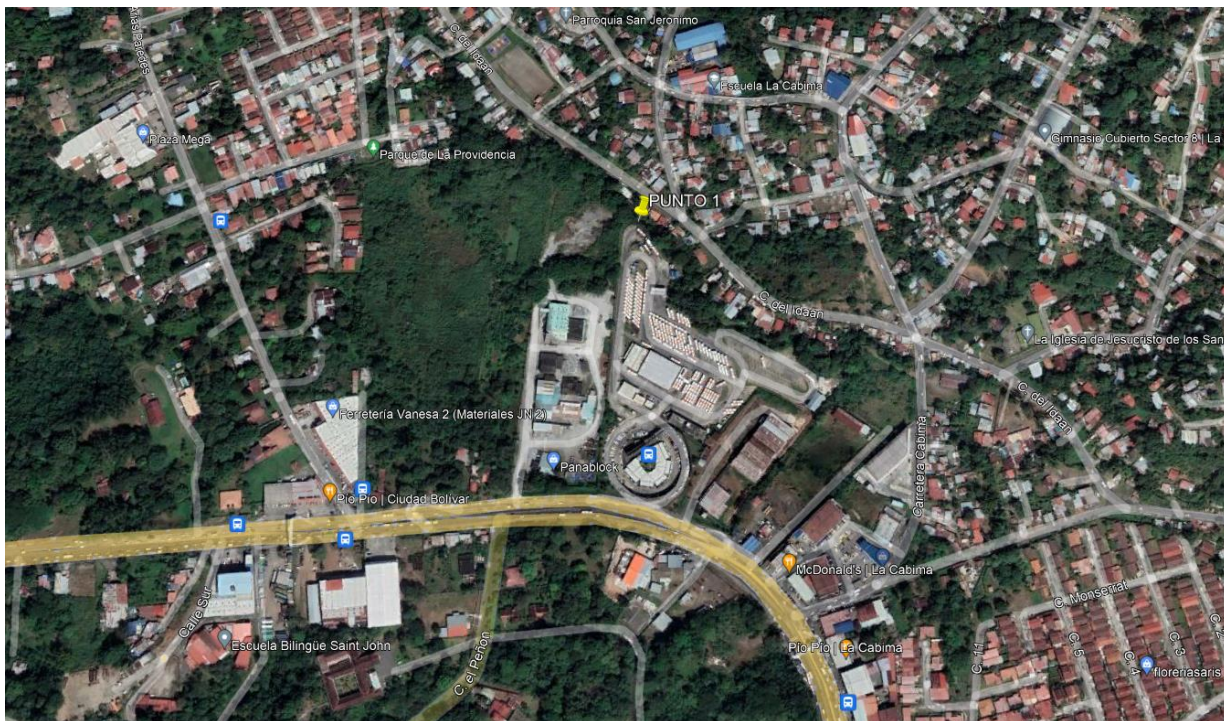
- Registro Fotográfico de la inspección
- Ubicación del proyecto
- Equipo utilizado
- Certificado de calibración

### **REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA INSPECCIÓN**





## UBICACIÓN DEL PROYECTO



## LA CABIMA, PANAMÁ, PANAMÁ

**PUNTO 1: 1007649 N, 660600E**

## EQUIPO UTILIZADO



SVAN 658A instrument with the SV 2078 building vibration kit

### Vibration Level Meter & Analyser

Standards	ISO 8041:2005, ISO 10816-1
Meter Mode	RMS, VDV, MTVV or Max, Peak, Peak-Peak
Analysers (option)	Simultaneous measurement in up to four channels with independent set of filters and detector constants
	1/1 octave real-time analysis, 15 filters with centre frequencies from 1 Hz to 16 kHz (class 1, IEC 61260)
	1/3 octave real-time analysis, 45 filters with centre frequencies from 0.8 Hz to 20 kHz (class 1, IEC 61260)
	FFT analysis up to 1600 lines with Hanning, Kaiser-Bessel or Flat Top window
	FFT cross spectra measurements
	RPM rotation speed measurements parallel to the vibration measurement (1 ÷ 99999)
	and more...
Filters	W <sub>d</sub> , W <sub>k</sub> , W <sub>C</sub> , W <sub>j</sub> , W <sub>m</sub> , W <sub>p</sub> , W <sub>g</sub> (ISO 2631), W <sub>h</sub> (ISO 5349), HP1, HP3, HP10, Vel1, Vel3, Vel10, VelIMF, Di11, Di13, Di110, K8 (DIN 4150)
RMS & RMQ Detectors	Digital true RMS & RMQ detectors with Peak detection, resolution 0.1 dB
	Time constants: from 100 ms to 10 s
Accelerometer (option)	SV 84 triaxial high sensitivity accelerometer for ground or building vibration measurements (1 V/g)
	SV 38 low-cost triaxial accelerometers for whole-body measurements (1 V/g MEMS type)
Measurement Range	Accelerometer dependent (with SV 84: 0.0005 ms <sup>-2</sup> RMS + 50 ms <sup>-2</sup> PEAK)
Frequency Range	0.5 Hz ÷ 20 kHz; accelerometer dependent



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

**Svantek**

**CALIBRATION CERTIFICATE**

**Piezoelectric Vibration Sensor**

---

<b>Model (PNR) :</b>	<b>SV84</b>
<b>Serial Number (SNR) :</b>	<b>R2772</b>

---

---

<b>Sensitivity X axis (1)</b>	<b>=</b>	<b>1012</b>	<b>mV/g</b>
<b>Sensitivity Y axis (1)</b>	<b>=</b>	<b>1032</b>	<b>mV/g</b>
<b>Sensitivity Z axis (1)</b>	<b>=</b>	<b>1028</b>	<b>mV/g</b>
<b>Bias</b>	<b>=</b>	<b>9-14</b>	<b>V DC</b>

---

**Calibrated by :** **C.Brunner**

**Date :** **01/31/2023**

N/A : Not applicable

(1) Sensitivity measured at 160 Hz, 5g

Document number : 500005.01A

Console serial number : 600011.07

This calibration was performed in accordance with ISO16063-21 using back to back comparison method.

This certificate is traceable to the Deutschen Kalibrierdienst DKD through test report :

D-K-15183-01-00 due Nov-2025

Estimation of uncertainty : 1.5% From 20-2500Hz



## **MODIFICACIÓN AL ESIA CATEGORÍA II**

PROYECTO: *“Solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) CAT II. “Construcción de Patio de Operaciones de Transporte Masivo de Panamá-La Cabima. “Resolución DIEORA-IA-1007-2011-de 26 de octubre de 2011”.*

Anexo 13. Estudio Hidrológico e hidráulico para la construcción de la PTAR



# ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO UBICA EN LA CABIMA.



Estudio hidrológico y modelación hidráulica para determinar el nivel de aguas máximas (cota de avenida máxima) en el lugar donde se construirá la Planta de Tratamiento en La Cabima, en el Distrito de Panamá, Provincia de Panamá.

Presentado a: GESCONSA.

Preparado por:

MSc. Ing. Diego A. Gonzalez J. - Hidrólogo

Agosto de 2023





## INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista de la ingeniería, la hidrología es fundamental para el planeamiento, diseño, construcción y funcionamiento de obras civiles, pues es orientada hacia los parámetros hidrometeorológicos que incluye los métodos para determinar el caudal como elemento de diseño en la escorrentía superficial directa que tienen relación con el uso y protección del agua, como es el caso del drenaje pluvial, canales naturales, vertederos, acueductos, entre otros.

El estudio hidrológico e hidráulico permite estimar el caudal ante un evento hidrológico, producto de la precipitación extraordinaria, además de fuentes superficiales adyacentes (ríos, quebradas, corrientes naturales), aguas subterráneas, y factores determinantes como topografía, geología del área, tipo de suelo, drenaje subsuperficial.

Siendo esta escorrentía superficial directa la que pasa por los canales naturales (quebrada) logrando así determinar la relación nivel - caudal. Mas aún si el diseño hidráulico es orientado a obras de protección, para drenaje pluvial como la canalización y conducción de la escorrentía superficial.

De esta manera la hidrología da a la ingeniería las herramientas y metodología necesarias para analizar los regímenes de caudales medios y extremos (máximos) de las corrientes de agua en los tramos de influencia de las obras civiles como es el caso de la Planta de Tratamiento en La Cabima.

Se realizaron mediciones de perfiles topográficos, y secciones transversales naturales en la quebrada próxima al lugar de construcción de la Planta de Tratamiento en La Cabima. Generando con esto información fundamental sobre los factores geométricos y pendiente del eje hidráulico presentes en la quebrada que ayudaron en la calibración de los modelos hidrológicos e hidráulicos utilizados en el presente estudio.

Finalmente, para el estudio y modelación hidráulica en el cálculo del caudal de avenidas máximas fue necesario analizar la base de datos existente que comprende información histórica, levantamiento topográfico en campo, así como toda la información meteorológica e hidrológica disponible. De tal manera que los resultados de éstos generan información valiosa para definir los niveles de aguas máximas en la quebrada cercana al lugar donde se construirá la Planta de Tratamiento en La Cabima.



## **IMPORTANCIA Y OBJETIVOS.**

En el aspecto más general, el análisis hidrológico está íntimamente ligado a los usos del agua, pudiendo ser éstos los que se utilizan con fines de aprovechamiento y los que suministran protección contra los posibles efectos de ésta.

En este sentido la hidrología brinda información fundamental para diseñar, planificar, proyectar y construir las obras civiles e hidráulicas, entendiéndose que son éstas las que cumplirán la función de captar, conducir, regular y protegernos de las aguas.

Sin embargo, dada la dependencia de esta ciencia de los aspectos meteorológicos, topográficos, geológicos y ambientales, es necesario considerar además métodos estadísticos - probabilístico para el análisis en la ocurrencia de eventos extremos y su periodo de retorno.

El cálculo de avenidas máximas, es de suma importancia para el óptimo diseño de obras civiles de protección en donde podemos mencionar:

Control de Crecidas. Comprende las obras y acciones encaminadas a impedir los daños que ocasionan los desbordamientos de las corrientes de aguas u otros cuerpos superficiales de agua en las bases estructurales civiles.

Control de Erosión. Consiste en impedir la acción erosiva del agua, tanto por las corrientes de agua y pequeños cauces en el suelo.



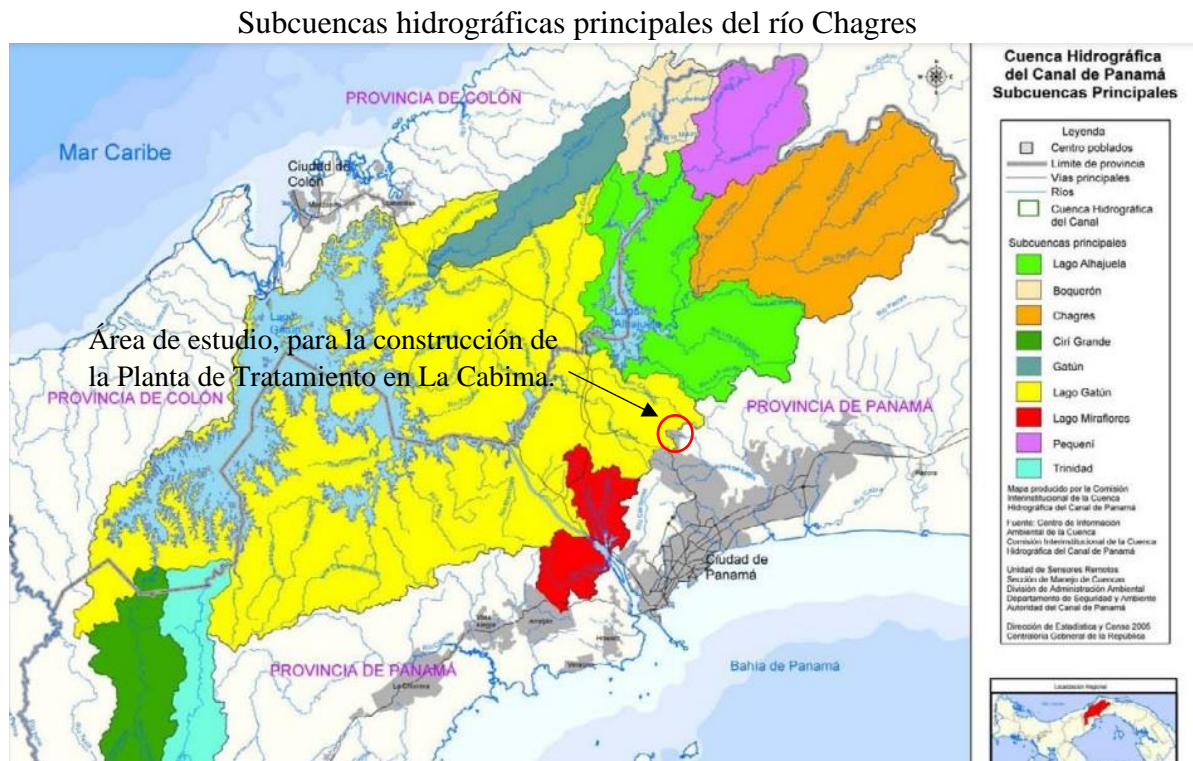
## DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL DONDE SE CONSTRUIRÁ LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA CABIMA.

La Planta de Tratamiento que se construirá en La Cabima está ubicada dentro de la cuenca hidrográfica del río Chagres, esta cuenca se localiza en el área central del país y abarca parte de la provincia de Panamá y Colón, entre las coordenadas 8° 38' y 9° 31' Latitud Norte y 79° 15' y 80° 06' Longitud Oeste.

El área de drenaje de la cuenca es de 3,319 Km<sup>2</sup>., hasta la desembocadura al mar, siendo el río Chagres el más importante de la cuenca. La elevación media de la cuenca es de 100 msnm y el punto más alto se encuentra en el extremo suroeste, con una elevación de 1,010 msnm., cerca del nacimiento del río Ciri.

La cuenca hidrográfica del río Chagres está subdividida en 9 subcuencas hidrológicas principales de las cuales se derivan 50 subcuencas secundarias entre las que se encuentra la subcuenca hidrográfica del río Chilibrillo, donde se ubica el sector de La Cabima.

Fuente: ETESA-IMHPA. CICH - ACP.





### Área de drenaje de la subcuenca hidrografica del Río Chilibrillo

El sitio en donde se construira la Planta de Tratamiento en la Cabima dentro de la subcuenca hidrografica del río Chilibrillo, se encuentra ubicada en las coordenadas geograficas  $9^{\circ}06'45.97''\text{N}$ ;  $79^{\circ}32'18.43''\text{O}$ . UTM, DATUM WGS-84, Zona 17 Norte 660,615.685 – 1,007,459.932 con un area de drenaje de 880,239 m<sup>2</sup>.

Mapa del área de drenaje hasta el sitio en donde se construirá la planta de tratamiento en la cabima subcuenca hidrográfica del rio Chilibrillo.



Fuente: D. Gonzalez, octubre 2023.

### Índice de compacidad ó índice de *Gravelius* ( $K_c$ ) para la subcuenca hidrografica del Río Chilibrillo.

El índice de compacidad es un parámetro adimensional que relaciona el perímetro de la cuenca hidrográfica y el perímetro de un círculo de igual área que el de la cuenca. Este



parámetro describe la geometría de la cuenca y está estrechamente relacionado con el tiempo de concentración del sistema hidrológico.

$$K_c = \frac{P_{cuenca}}{2\pi * \left(\frac{A_{cuenca}}{\pi}\right)^{1/2}}$$

Donde:

P = perímetro de la cuenca en km

A = área de la cuenca en km<sup>2</sup>

Este valor adimensional por definición nunca será inferior a la unidad (1). El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuertes volúmenes de agua de escurrimiento siendo más acentuado cuanto más cercano sea a la unidad, lo cual entre más bajo sea el índice K<sub>c</sub>, mayor será la concentración de agua.

A continuación, se muestra la clasificación según el valor de este parámetro.

Clasificación del valor del índice de compacidad según K<sub>c</sub>.

Clase	Rango	Descripción – Forma
K <sub>c</sub> 1	1 – 1.25	Casi redonda a oval
K <sub>c</sub> 2	1.25 – 1.5	Oval
K <sub>c</sub> 3	> 1.5	Oval a rectangular

A continuación, se presenta el cálculo del índice de compacidad para la subcuenca hidrográfica del río Chilibrillo, hasta el sitio en donde se desea construir la Planta de Tratamiento en la Cabima.

$$\text{Río Chilibrillo (La Cabima)} \quad K_c = \frac{P_{cuenca}}{2\pi * \left(\frac{A_{cuenca}}{\pi}\right)^{1/2}} = \frac{5075 \text{ m}}{2 * 3.1416 * \left(\frac{880\,239 \text{ m}^2}{3.1416}\right)^{1/2}} = 1.53$$

La subcuenca hidrográfica de río Chilibrillo dio como resultado un valor del índice de compacidad (k<sub>c</sub>) de 1.53, lo cual indica que se trata de una cuenca de una forma oval a rectangular.

### **Características de la red de drenaje de la subcuenca hidrográfica del río Chilibrillo.**

La red de drenaje es una característica importante en el estudio hidrológico de una cuenca ya que representa las trayectorias o el arreglo del sistema de cauces de las corrientes naturales



dentro de ella, por el que fluyen los escurrimientos superficiales, subsuperficiales y subterráneos de manera temporal o permanente.

La razón de su importancia se manifiesta en la eficiencia del sistema de drenaje en el escurrimiento resultante. Por otra parte, la forma de la red de drenaje proporciona indicios de las condiciones del suelo y de la superficie de la cuenca.

Las características de una red de drenaje pueden describirse principalmente de acuerdo con el orden de las corrientes, longitud de tributarios, densidad de corriente y densidad de drenaje.

Así, una corriente puede ser efímera, intermitente o perenne. La corriente **efímera** es aquella que sólo lleva agua cuando llueve e inmediatamente después. La **intermitente** lleva agua la mayor parte del tiempo, pero principalmente en época de lluvias; su aporte cesa cuando el nivel freático desciende por debajo del fondo del cauce. La corriente **perenne** contiene agua todo el tiempo, ya que aun en época seca continua una pequeña corriente, pues el nivel freático permanece por arriba del fondo del cauce.

La parte alta de la subcuenca hidrográfica del río Chilibrillo, son corrientes perennes, es decir, lleva agua la mayor parte del tiempo, principalmente en época de lluvias; sin embargo, su aporte es continuo en época seca con pequeñas corrientes de agua.

### **Orden de la fuente hídrica de la red de drenaje de la subcuenca hidrográfica del río Chilibrillo.**

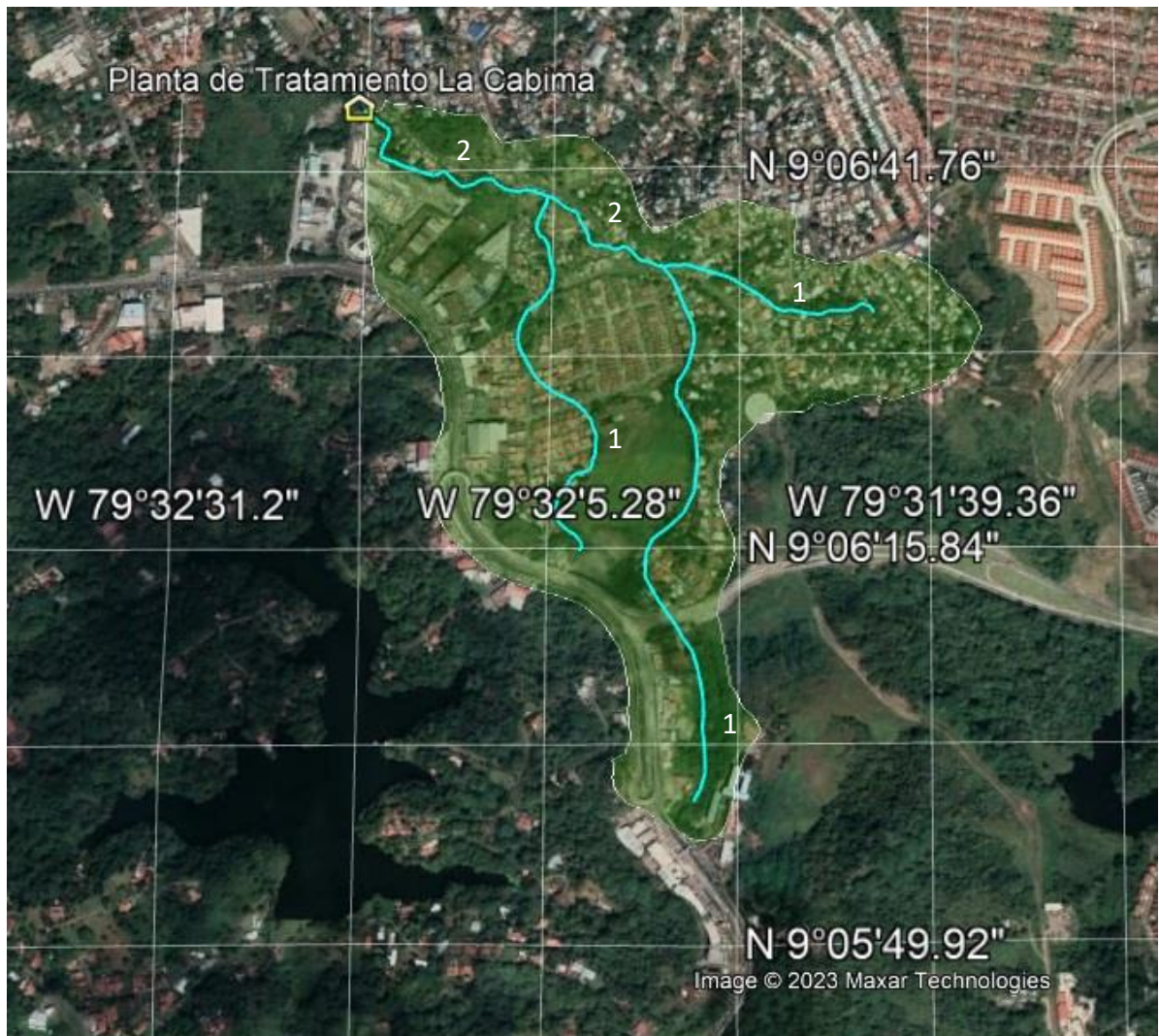
El esquema de órdenes de corrientes fue desarrollado a principios de la década de los años cuarenta por el ingeniero hidráulico e hidrólogo americano Robert Horton. El método consiste en clasificar jerárquicamente las corrientes fluviales: las que constituyen las cabeceras, sin corrientes tributarias, pertenecen al primer orden o categoría; dos corrientes de primer orden que se unen forman una de segundo orden, que escurre hacia abajo hasta encontrar otro cauce de segundo orden para constituir otro de tercera categoría, y así sucesivamente.

En resumidas palabras, dos órdenes iguales constituyen el orden inmediato superior. A continuación, se presenta un mapa de la red de drenaje y el número de orden para alta de la subcuenca hidrográfica del Chilibrillo.



Para conocer el número de orden y grado de drenaje de la subcuenca hidrográfica del río Chilibrillo, se trazaron todas las corrientes de acuerdo a la longitud de los tributarios más significativos, que además también nos permite conocer la pendiente de la cuenca. Logrando así obtener un número de orden resultante # 2.

Mapa con el número de orden de la fuente hídrica de la red de drenaje de la parte alta de subcuenca hidrográfica del río Chilibrillo.



Fuente: D. Gonzalez, octubre 2023.

Es importante mencionar que las corrientes, en general, se midieron a lo largo del eje del valle o depresión y no se tomaron en cuenta sus meandros. Además, la longitud resultante consiste en una serie de segmentos lineales trazados lo más próximo posible a las trayectorias de los cauces de las corrientes.



### **Pendiente media de la subcuenca hidrográfica del río Chilibrillo.**

La pendiente es la variación de la inclinación en una cuenca hidrográfica; su determinación es importante para definir el comportamiento hidrológico de la cuenca respecto al desplazamiento de las capas de suelo (erosión o sedimentación), así como la escorrentía superficial directa, puesto que, en zonas de alta pendiente, se presentan con mayor frecuencia problemas de erosión, mientras que en las zonas o regiones planas es decir con poca pendiente aparecen problemas de drenaje y sedimentación.

Las cuencas con pendiente fuerte tienden a generar crecientes en los ríos de manera repentina.

Pendiente media (%)	Tipo de relieve
0 - 3	Plana
3 - 7	Suave
7 - 12	Mediano a medianamente accidentado
12 - 20	accidentado
20 - 35	fuertemente accidentado
35 - 50	muy fuerte accidentado
50 - 75	escarpado
> 75	muy escarpado

La pendiente media de la subcuenca hidrografía del río Chilibrillo se determinó en base al plano topográfico y sus correspondientes curvas de nivel.

Se utilizó el método de Alvord para calcular la pendiente promedio de ambas subcuencas hidrográficas para la cual se dividió cada subcuenca en franjas altitudinales y se obtuvo la pendiente media de la cuenca al ponderar la pendiente calculada para cada franja en función de su área. De tal manera que:

$$S_m = \frac{L \cdot D}{A} =$$

Donde:

$S_m$ : pendiente media de la cuenca

$L$ : longitud total de las curvas de nivel

$D$ : Diferencia de elevación entre las curvas de nivel

$A$ : área de la cuenca para cada franja

De esta manera la subcuenca hidrográfica del río Chilibrillo tiene una pendiente media de

$$S_m = \frac{1720 \text{ m} \cdot 30 \text{ m}}{880239 \text{ m}} = 5.86 \%$$

En base a los resultados obtenidos podemos clasificar la subcuenca hidrográfica del río Chilibrillo, como una cuenca con relieve suave.



### **Longitud del cauce principal**

La longitud del cauce principal, es la distancia equivalente que recorre el río entre el punto más alto de la cuenca aguas arriba donde nace o inicia la escorrentía superficial directa hasta su punto de control aguas abajo.

Para la cuenca hidrográfica del río Chilibrillo la longitud del cauce principal se determinó hasta el sitio de toma en cada río respectivamente. Al igual que la superficie de drenaje, este parámetro influye enormemente en la generación de escorrentía y por ello es determinante para el cálculo de la mayoría de los índices morfométricos analizados en el presente estudio.

Los tiempos de concentración durante los crecientes torrenciales tendrán siempre una evidente relación con la longitud del cauce. Una longitud mayor supone mayores tiempos de desplazamiento de las crecidas y como consecuencia de esto, mayor atenuación de las misma, por lo que los tiempos de subida y duraciones totales serán mayores.

La subcuenca hidrográfica del río Chilibrillo hasta el sitio en donde se construirá la Planta de Tratamiento en La Cabima, tiene una longitud del cauce principal de 2025 m.

### **Pendiente del cauce principal**

La pendiente de un tramo de río se considera como el desnivel entre los extremos del tramo dividido, por la longitud horizontal de dicho tramo. Esta definición se aproxima más a la pendiente real del cauce conforme disminuye la longitud del tramo por analizar.

Para determinar la pendiente y ajustarla a la pendiente real, se utilizó la ecuación que proponen Taylor y Schwarz, la cual se basa en considerar que el río está formado por una serie de canales con pendiente uniforme, cuyo tiempo de recorrido es igual al del río.

De manera general, la pendiente del cauce principal se puede obtener con la fórmula:

$$S = \frac{H}{L}$$

Donde:

$S$  = pendiente del cauce (adimensional)

$H$  = desnivel entre los extremos del cauce (m)

$L$  = longitud horizontal del cauce (m)



En el área de drenaje de la subcuenca hidrográfica del río Chilibrillo se presentan curvas de nivel que van de los 165 msnm a los 135 msnm, por lo que el desnivel entre los extremos del cauce resulta de 30 m. La longitud del cauce principal es de 2025 m. Sustituyendo ambos valores en la fórmula de la pendiente queda:

$$S = \frac{30 \text{ m}}{2025 \text{ m}} * 100\% = 1.48 \%$$

## **CLIMATOLOGÍA**

En la microcuenca hidrográfica en donde se encuentra ubicado el sitio para la construcción de la Plata de Tratamiento en la Cabima presenta una temperatura oscila entre los 22 °C a 31 °C, con mínima de 20 °C y máxima de 33 °C. La temporada lluviosa tiene una duración 8.5 meses que va de mediados de abril a finales de diciembre. Quedando así la temporada seca con 3.5 meses de inicio de enero a mediados de abril aproximadamente.

Las máximas precipitaciones en esta región, están asociadas generalmente a sistemas atmosféricos bien organizados, como las ondas y ciclones tropicales (depresiones, tormentas tropicales y huracanes), y a la zona de convergencia intertropical (ZCIT). El mes más lluvioso es octubre, aun cuando el mes más húmedo en el territorio nacional es noviembre.

La velocidad del viento promedio es medida a 10 metros sobre el suelo, y depende en gran medida de la topografía local y sus factores morfológicos. La velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

En la temporada seca se presenta un periodo con vientos más fuertes que va desde finales de diciembre a mediados de abril con velocidad promedio 16.5 kilómetros por hora. El mes con viento más fuerte del año es febrero, alcanzando una velocidad promedio de 21.3 kilómetros por hora.

Mientras que la temporada lluviosa, el viento es calmado presentándose de manera más notoria desde finales de abril a mediados de diciembre. El mes con viento más débiles del año es septiembre, con una velocidad promedio de 9.6 kilómetros por hora.



## **ANÁLISIS DE FRECUENCIA**

Climatológicamente se han propuesto varias razones para explicar la recurrencia de los fenómenos naturales como El Niño - La Niña. En algunos climas como el de Panamá, (trópico húmedo), un número de años de intensa actividad de inundaciones es decir eventos de precipitación extrema son seguidos por años durante los cuales ocurren muy pocas inundaciones.

El área de inundación se puede desarrollar y ser ocupada durante los años con menor actividad de inundaciones. Como resultado, este desarrollo está sujeto al riesgo de inundaciones a medida que se va cumpliendo el ciclo, el cual es aproximadamente de 5 a 8 años.

Las inundaciones son un evento natural y recurrente. Estadísticamente, los cursos de agua igualarán o excederán la inundación media anual, cada 2.33 años. Las inundaciones son el resultado de lluvias fuertes o continuas que sobrepasan la capacidad de absorción del suelo y la capacidad de carga de los ríos, riachuelos y quebradas. Esto hace que un determinado curso de aguas rebalse su cauce e inunde tierras adyacentes. Las áreas de inundación son, en general, aquellos terrenos sujetos a inundaciones recurrentes con mayor frecuencia, y ubicados en zonas adyacentes a cursos de agua.

El presente estudio toma en consideración las características morfológicas, es decir la relación entre el diferencial de elevación o altitud del cauce y su longitud, dentro de la subcuenca hidrográfica del río Chilibrillo específicamente en el área de La Cabima en donde se construirá la Planta de Tratamiento, ante la presencia de crecidas repentinas del cauce.

Las inundaciones suelen ser descritas en términos de su frecuencia estadística. Para este estudio se analizaron varios periodos de ocurrencia principalmente un evento extremo con una frecuencia de 100 años, esto se refiere a un evento en un área expuesta al 1 % de probabilidad que ocurra un determinado volumen de precipitación en cualquier año dado.

Este concepto no significa que un evento extremo ocurrirá sólo una vez cada 100 años. Si es que ocurre o no en un determinado año no cambia el hecho de que siempre hay una probabilidad del 1 % de que ocurra algo similar al año siguiente. Dado que el área de inundación puede ser cartografiada, los límites del terreno o linderos de una inundación de 100 años se utilizan comúnmente en programas de mitigación para identificar las áreas donde el riesgo es significativo.



La frecuencia de inundaciones depende del clima, del material de las riberas de los cursos de agua y la pendiente del canal natural. Si ocurre una precipitación significativa con frecuencia durante la temporada lluviosa entonces el área de inundación puede ser inundada casi todos los años, aún a lo largo de los canales naturales con muy poca pendiente.

## **ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN DE LA SUBCUENCA HIDROGRÁFICA DEL CHILIBRILLO, ÁREA DE LA CABIMA.**

Quebrada La Cabima, pertenece a la parte alta de la subcuenca del río Chilibrillo, que nace a una altura de 250 msnm en un cerro al sureste de la comunidad de María Henríquez. Un ramal secundario nace desde la cara este del cerro Peñoncito, es decir, el mismo lugar donde nace el río Chilibre.

La precipitación en toda el área de captación, en donde dominan las colinas bajas de poca pendiente y sólo en sus nacientes el río atraviesa por zonas con pendientes de alrededor de 40 grados, favorece la ocurrencia de lluvias convectivas. Que en condiciones normales (fenómeno de El Niño/ La niña Neutra) esta lluvia en temporada húmeda se caracteriza por lluvias abundantes, de intensidad moderada a fuerte, acompañadas de descargas eléctricas.

El análisis de precipitación de la subcuenca hidrográfica del río Chilibrillo, fue definido por las estaciones meteorológicas cercanas al sitio, lo que permitió calibrar el modelo hidrológico. De igual manera, se consideró la pluviometría de estaciones con un área de influencia en un radio de 25 km, para determinar una precipitación media anual de 2330 mm. El 90% de las lluvias escurre entre los meses de mayo a noviembre y el 10% restante se registra entre los meses de diciembre a abril.

### **Información meteorológica e hidrológica.**

La subcuenca hidrográfica del río Chilibrillo no cuentan dentro de su área de drenaje con estaciones de medición de precipitación y caudales, por lo tanto, la información hidrológica es escasa y no se conoce por ejemplo el caudal promedio anual. Sin embargo, al estar ubicada dentro de la cuenca hidrográfica del río Chagres (115) y su proximidad a la cuenca vecina del río Juan Díaz (144) y la cuenca de los ríos entre Caimito y Juan Díaz (142) se tomaron de referencia estaciones cercanas.



Esta distribución espacial de las estaciones hidrológicas y meteorológicas cuyo comportamiento tienen influencia dentro de la zona en donde se encuentra ubicado el sector de La Cabima, aportando información valiosa para el presente estudio hidrológico e hidráulico en el cálculo del caudal de avenida máxima.

Estaciones meteorológicas de las cuencas hidrográficas del río Chagres (115) río Juan Diaz (144) y los ríos entre Caimito y Juan Diaz (142)

Número	Lugar	Provincia	Tipo	Elevación	Latitud	Longitud
115-010	GAMBOA	COLON	AA	31	9° 6' 43"	79° 41' 38"
115-100	SANTA ROSA	COLON	CA	28	9° 11' 8"	79° 39' 15"
144-005	RANCHO CAFE	PANAMA	AA	160	9° 8' 0"	79° 22' 56"
144-006	SE PANAMA2	PANAMA	AA	45	9° 5' 39"	79° 27' 38"
144-007	LOS PUEBLOS	PANAMA	CC	12	9° 2' 54"	79° 26' 53"
144-011	TOCUMEN 2	PANAMA	AA	38	9° 4' 55"	79° 24' 20"
142-007	PEDRO MIGUEL	PANAMA	BA	31	9° 1' 22"	79° 37' 1"
142-013	CULEBRA	PANAMA	AA	64	9° 3' 11"	79° 39' 2"
142-025	CERRO PELON	PANAMA	CA	770	9° 12' 32"	79° 22' 28"

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

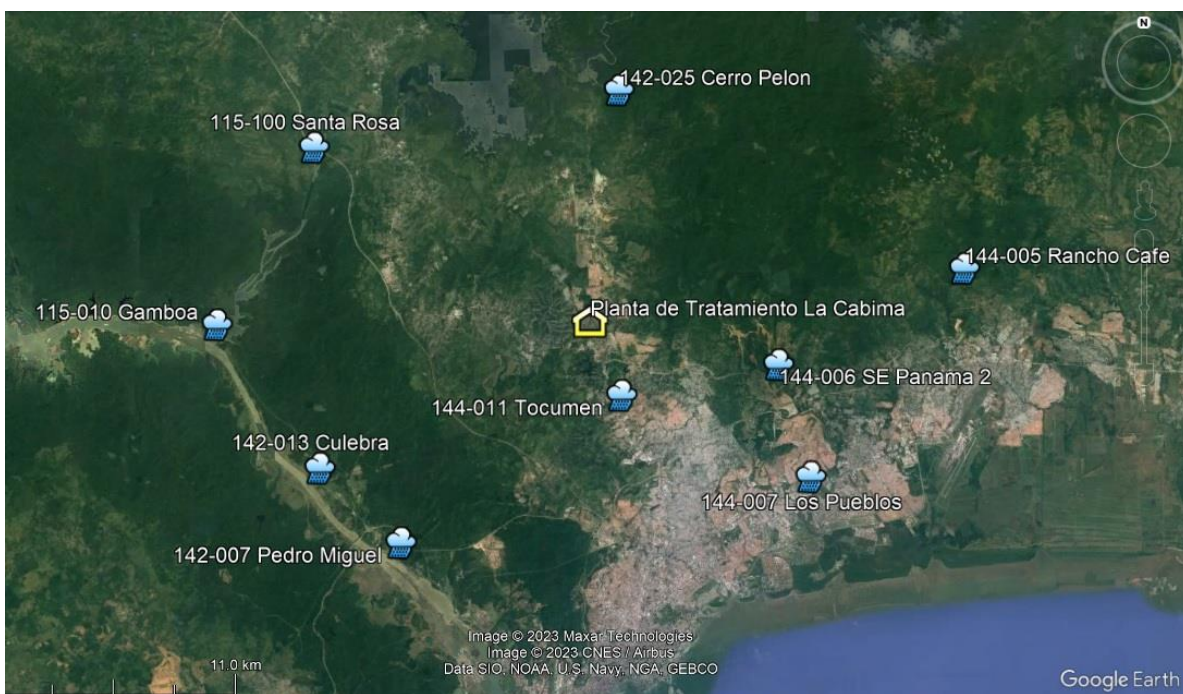


Imagen Google Earth. Ubicación geográfica de las estaciones meteorológicas.

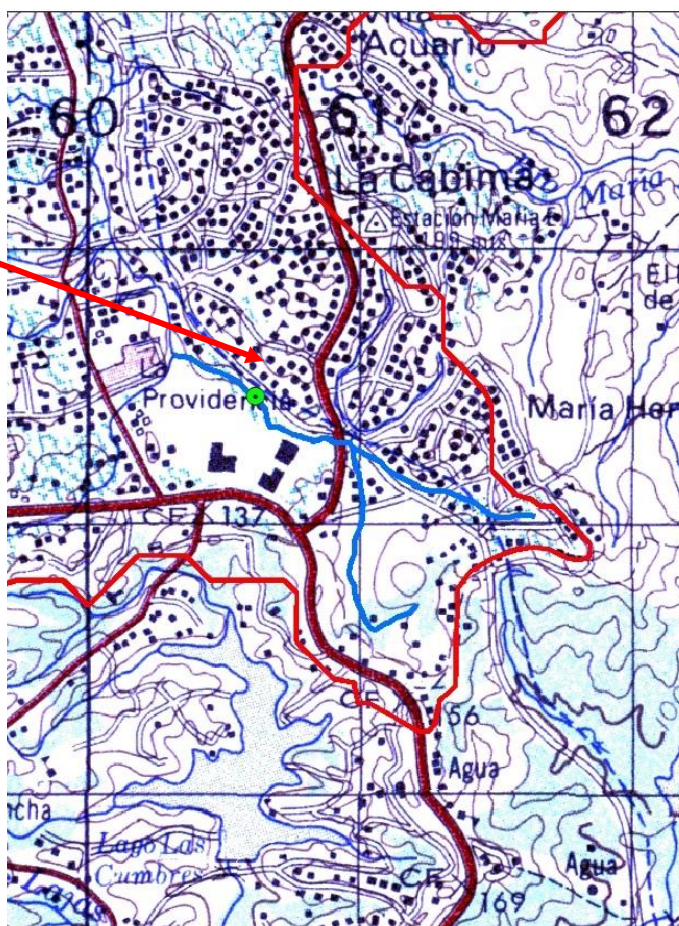


### **Información cartográfica existente.**

La información cartográfica se obtuvo de los mosaicos topográficos a escala 1:25000 generados por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia de la República de Panamá, con proyección UTM (Universal Transverse Mercator), curvas de nivel suplementarias de 5 m, elipsoide WGS84 (World Geodetic System).

Con el objetivo de trazar y definir el área de drenaje, así como la pendiente longitudinal del cauce principal del río, en la microcuenca sobre el área de estudio para la construcción de la Planta de Tratamiento en La Cabima. Disponibles en la página web del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.

Sitio de interés para la construcción de la Planta de Tratamiento en La Cabima ubicada en la subcuenca hidrográfica del río Chilibrillo, localizada en la proyección, WGS-84, Zona 17 Norte UTM 660,615.685 – 1,007,459.932



Fuente: D. Gonzalez, octubre 2023.



## **ANÁLISIS DEL ÁREA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL DE LA SUBCUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CHILIBRILLO.**

El río Chilibrillo es el principal afluente del río Chilibre. Esta subcuenca se encuentra ubicada en la parte central de la Cuenca hidrográfica del río Chagres, al Este del Canal de Panamá. De los 60.4 Km<sup>2</sup> que son drenados por el río Chilibrillo, 12.7 Km<sup>2</sup> se encuentran dentro del corregimiento de Las Cumbres, 5.4 Km<sup>2</sup> en el corregimiento de Ancón y 42.3 Km<sup>2</sup> en el corregimiento de Chilibre. Estos tres corregimientos son parte del distrito de Panamá, provincia Panamá.

El río Chilibrillo nace en el sector de La Laguna o El Tecal (corregimiento de Las Cumbres), en una colina sin nombre conocido a aproximadamente 180 msnm, desde donde recorre 23.2 km, hasta su confluencia con el río Chilibre en la comunidad de Agua Bendita, 1.0 Km. aguas abajo del puente sobre el río Chilibrillo en la carretera Transístmica.

A poco de su nacimiento, al río Chilibrillo se le suman las aguas del pequeño río Limón. Más adelante recibe también aportes de las quebradas Chungal, Lato, La Cabima (que es su principal afluente), Albina, Las Conchas y otros afluentes menores, hasta que finalmente desemboca en el río Chilibre.

### **Metodología.**

#### **Levantamiento de perfiles**

El levantamiento en campo del perfil topográfico, brinda información fundamental para definir con mayor detalle el relieve del terreno en donde se construirá la Planta de Tratamiento en La cabima. Este tipo de perfiles son muy usados en obras de gran longitud como las redes de drenajes. Además, estos perfiles topográficos son de gran utilidad tanto para los hidrólogos, como para los geólogos y geomorfólogos que estudian los recursos naturales dentro de las distintas cuencas hidrográficas.





Fuente: GESCONSA. Levantamiento topográfico. Agosto 2023

Con la información topográfica obtenida en campo en agosto de 2023, se llevó a cabo el estudio de la Quebrada La Cabima, siendo esta quebrada la parte alta de la subcuenca hidrográfica del río Chilibrillo, se identificó la relación que existe entre los recursos hídricos y el cambio de topografía, tales como la pendiente longitudinal y secciones transversales.

Es muy común que los datos de aforos sean insuficientes o no existentes en subcuencas hidrográficas. Como resultado, ante esta situación, las evaluaciones del peligro de inundaciones, basadas en mediciones directas, pueden no ser posibles porque no hay una base de datos para determinar los niveles específicos de inundación y los intervalos de recurrencia para determinados eventos.

Debido a lo expuesto se utilizó la metodología de caracterización del régimen de precipitaciones: Curvas de Intensidad – Duración - Frecuencia (Curvas IDF), para la implementación de las precipitaciones en el modelo hidrológico. Estas curvas representan la relación matemática existente entre la intensidad de la precipitación, su duración y la frecuencia con la que ocurre.

La correcta caracterización estadística de la lluvia, sobre todo de corta duración, es muy importante para dimensionar los canales de drenaje, obras hidráulicas de captación, y de esta manera evitar inundaciones, más aún en área vulnerables.



## MODELACIÓN HIDROLÓGICA

El sistema de modelado hidrológico (HEC-HMS) fue utilizado para simular los procesos hidrológicos del área de escorrentía superficial sobre las secciones en donde se construirá la Planta de Tratamiento en La Cabima. Esto incluye procedimientos tradicionales de análisis hidrológico como la lluvia - escorrentía considerando: infiltración de eventos, hidrogramas unitarios, enrutamiento hidrológico, evapotranspiración, humedad del suelo (humedales), escorrentía subsuperficial, utilizando la transformación de escorrentía lineal cuasi distribuida.

En otros términos, podemos definir la modelación hidrológica como la descripción matemática de la respuesta de una cuenca ante la ocurrencia de una serie de eventos de precipitación. Estos modelos permiten la generación sintética de hidrogramas en sitios donde no existe información hidrológica directa del curso de agua máximas.

Debido a la escasa información de eventos extremos hidrometeorológicos en el área de estudio es decir en el área de la Cabima, se utilizó el modelo Hec-Hms. Este modelo es adecuado para simular lluvias de alta intensidad y corta duración.

De acuerdo a la información del levantamiento topográfico en sitio, secciones transversales en el escurrimiento, pendiente del eje hidráulico, área de drenaje, lluvia – intensidad – frecuencia y regiones hidrológicamente homogéneas, entre otros factores mencionados en el presente estudio, se analizaron de manera integral dentro de la modelación hidrológica con el objetivo de obtener caudales para distintos periodos de ocurrencia.

En base a todo lo expuesto, a continuación, se muestra la tabla resumen del caudal en  $\text{m}^3/\text{s}$ , para el lugar en donde se construirá la Planta de Tratamiento en La Cabima. Estos caudales están dentro del orden de magnitud según la envolvente de crecidas máximas para Panamá y Centroamérica.

Periodo de retorno en años	Quebrada La Cabima
	Q $\text{m}^3/\text{s}$
1.005	2.76
1.05	4.25
1.25	6.12
2	9.08
5	13.43
10	16.39
20	19.35
50	23.40
100	26.46

Tabla resumen del caudal de crecidas máximas según su periodo de retorno en años.



## **MODELACIÓN HIDRÁULICA**

La modelación hidráulica permite realizar cálculos unidimensionales de flujo constante, unidimensionales y bidimensionales de flujo inestable, cálculos de transporte de sedimentos, lecho móvil y calidad del agua. Todo esto a partir de caudales de entrada, analizar la conducta hidráulica de las corrientes de agua en condiciones de funcionamiento normal o extremo dando información sobre el nivel de agua, profundidad, zonas de desbordamiento, entre otras.

De este modo se puede prever cuales sectores a lo largo de la corriente de agua no tiene la capacidad de transportar de manera segura dentro de su cauce, siendo este flujo producido por eventos extremos de precipitación y escurrimiento, tomando así las medidas de prevención correspondientes. Permite a su vez analizar las características energéticas del torrente, las cuales están asociadas a su capacidad de socavación.

Los modelos hidrológicos e hidráulicos fueron calibrados adecuadamente, en forma directa, gracias a la existencia de información básica de estaciones pluviométricas cercanas al sitio de estudio, entre ellas, Santa Rosa, Cerro Pelón, SE Pnama2, Tocumen.

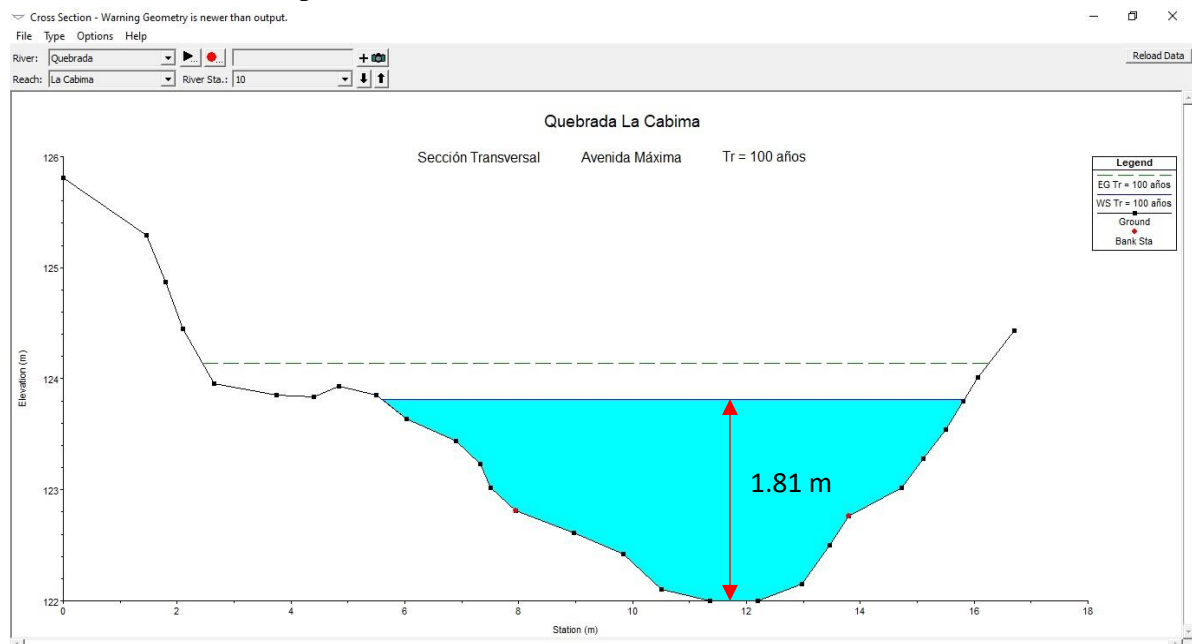
El levantamiento topográfico en campo, proporcionó información necesaria para delimitar el perfil topográfico, secciones transversales, en el escurrimiento directo en la Quebrada La Cabima, en función de los principales afluentes.

Toda esta información permite realizar un análisis más detallado de la variación del nivel de agua que pasa por la sección transversal del canal natural en la Quebrada La Cabima, cerca al lugar donde espera construir la Planta de Tratamiento, con el objetivo de conocer el nivel máximo posible que se pueda alcanzar de acuerdo a los diferentes caudales de crecidas máximas y su respectivo periodo de retorno.

Se modelaron 9 perfiles de flujo uniforme permanente en régimen subcrítico, utilizando los valores de caudales de crecidas máximas de acuerdo a su periodo de retorno, con el propósito de determinar la cota máxima de avenida.



A continuación, se muestran 3 de las secciones con cambio en su forma transversal en la Quebrada La Cabima, en el punto más cercano al lugar donde se construirá la Planta de Tratamiento con su respectiva tabla resumen de la modelación hidráulica.



Salida del modelo hidráulico HEC-RAS 6.4.1 para un periodo de retorno de 100 años, con caudal de  $26.46 \text{ m}^3/\text{s}$  y un nivel de agua máxima de 1.81 metros (cota de avenida máxima 123.81 msnm) y velocidad de flujo  $2.67 \text{ m/s}$ .

Profile Output Table - Standard Table 1

File Options Std. Tables Locations Help

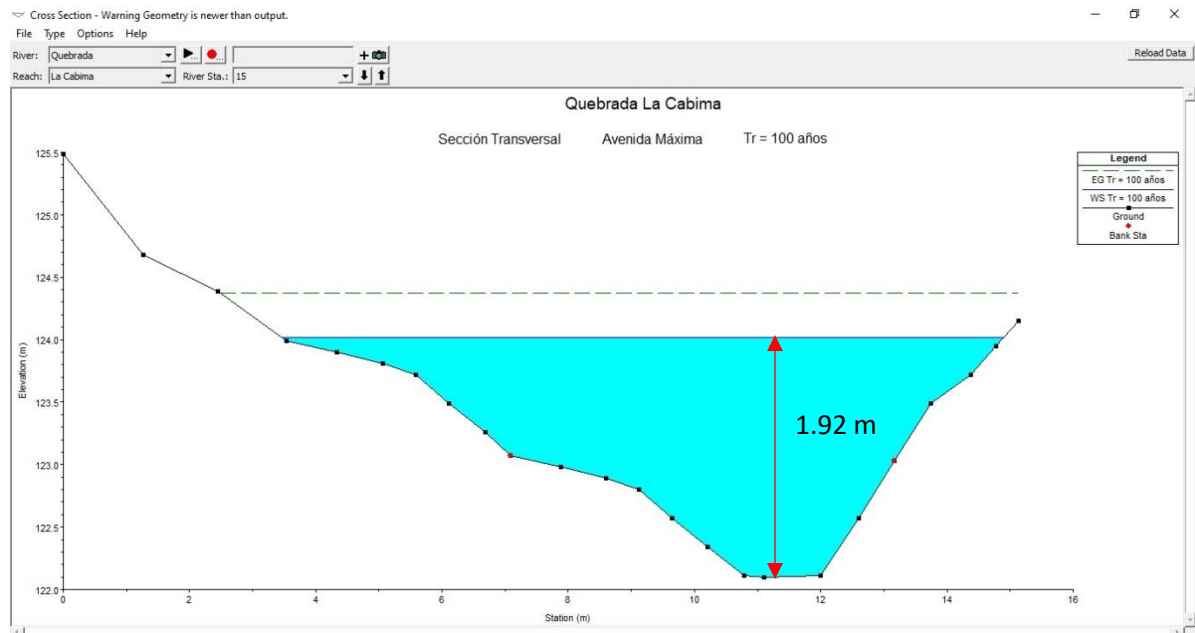
HEC-RAS Plan: Tr = 100 años River: Quebrada La Cabima Reach: La Cabima

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m <sup>3</sup> /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m <sup>2</sup> )	Top Width (m)	Froude # Chl
La Cabima	11	Tr = 20 años	19.35	122.10	123.59	123.59	124.04	0.008712	3.01	6.75	8.16	0.95
La Cabima	11	Tr = 50 años	23.40	122.10	123.73	123.73	124.22	0.008277	3.18	7.86	8.84	0.94
La Cabima	11	Tr = 100 años	26.46	122.10	123.83	123.83	124.34	0.007788	3.26	8.81	9.64	0.93
La Cabima	10	Tr = 1.005 años	2.76	122.00	122.68		122.76	0.004536	1.24	2.22	5.09	0.60
La Cabima	10	Tr = 1.05 años	4.25	122.00	122.83		122.93	0.004477	1.39	3.06	6.14	0.62
La Cabima	10	Tr = 1.25 años	6.12	122.00	122.96		123.09	0.004330	1.59	3.92	6.90	0.63
La Cabima	10	Tr = 2 años	9.08	122.00	123.13		123.30	0.004216	1.83	5.16	7.49	0.64
La Cabima	10	Tr = 5 años	13.43	122.00	123.33		123.56	0.004280	2.13	6.70	8.07	0.67
La Cabima	10	Tr = 10 años	16.39	122.00	123.45		123.71	0.004326	2.30	7.66	8.50	0.69
La Cabima	10	Tr = 20 años	19.35	122.00	123.56		123.84	0.004342	2.45	8.60	9.13	0.70
La Cabima	10	Tr = 50 años	23.40	122.00	123.71		124.02	0.004100	2.57	10.08	10.53	0.69
La Cabima	10	Tr = 100 años	26.46	122.00	123.81		124.14	0.004018	2.67	11.19	11.65	0.70
La Cabima	9	Tr = 1.005 años	2.76	122.00	122.68		122.76	0.004719	1.26	2.19	5.05	0.61
La Cabima	9	Tr = 1.05 años	4.25	122.00	122.83		122.93	0.004674	1.41	3.02	6.11	0.63
La Cabima	9	Tr = 1.25 años	6.12	122.00	122.96		123.09	0.004484	1.61	3.87	6.86	0.64
La Cabima	9	Tr = 2 años	9.08	122.00	123.13		123.30	0.004338	1.85	5.11	7.47	0.65
La Cabima	9	Tr = 5 años	13.43	122.00	123.33		123.55	0.004386	2.15	6.64	8.05	0.68
La Cabima	9	Tr = 10 años	16.39	122.00	123.44		123.70	0.004423	2.32	7.60	8.46	0.70
La Cabima	9	Tr = 20 años	19.35	122.00	123.55		123.84	0.004436	2.47	8.54	9.09	0.71

Froude number for the main channel.



## Cambio de la sección transversal Quebrada La Cabima.



Salida del modelo hidráulico HEC-RAS 6.4.1 para un periodo de retorno de 100 años, con caudal de 26.46 m<sup>3</sup>/s y un nivel de agua máxima de 1.92 metros (cota de avenida máxima 124.02 msnm) y velocidad de flujo 2.75 m/s.

Profile Output Table - Standard Table 1

File Options Std. Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: Tr = 100 años River: Quebrada Reach: La Cabima

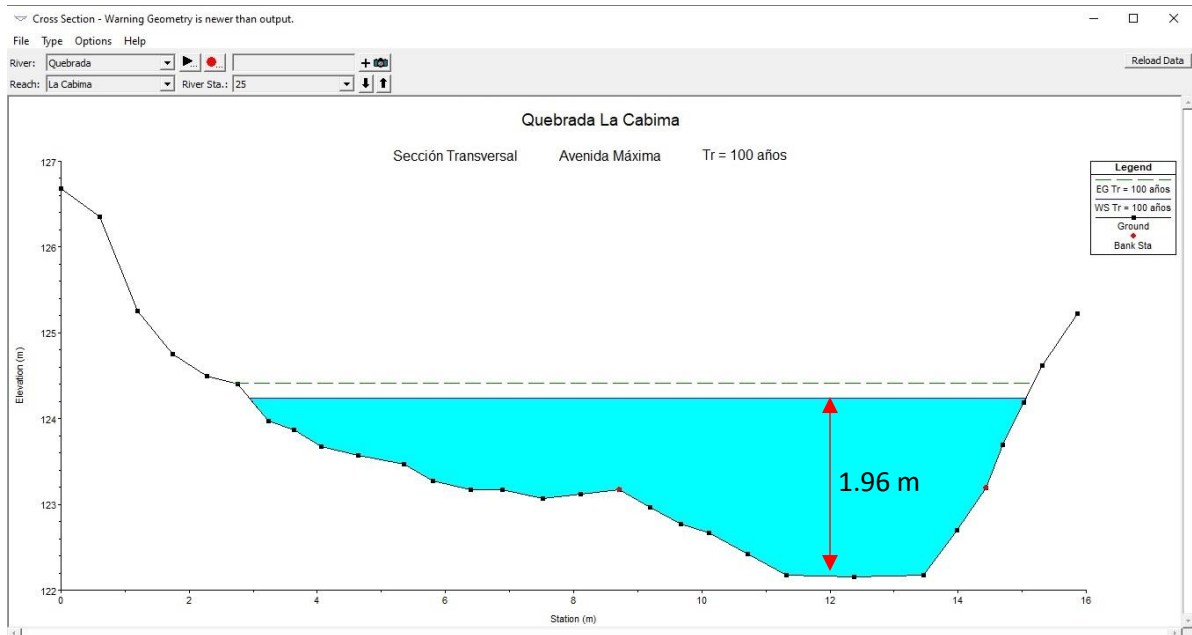
Reload Data

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m <sup>3</sup> /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m <sup>2</sup> )	Top Width (m)	Froude # Chl
La Cabima	16	Tr = 2 años	9.08	122.10	123.33		123.52	0.005496	1.95	4.73	7.01	0.72
La Cabima	16	Tr = 5 años	13.43	122.10	123.53		123.78	0.005246	2.24	6.25	7.84	0.73
La Cabima	16	Tr = 10 años	16.39	122.10	123.65		123.94	0.005134	2.40	7.24	8.46	0.74
La Cabima	16	Tr = 20 años	19.35	122.10	123.76		124.08	0.005045	2.53	8.20	9.12	0.74
La Cabima	16	Tr = 50 años	23.40	122.10	123.92		124.26	0.004751	2.66	9.69	10.51	0.73
La Cabima	16	Tr = 100 años	26.46	122.10	124.03		124.38	0.004453	2.72	10.94	11.48	0.72
La Cabima	15	Tr = 1.005 años	2.76	122.10	122.82		122.94	0.006485	1.51	1.82	3.91	0.71
La Cabima	15	Tr = 1.05 años	4.25	122.10	123.00		123.13	0.006630	1.59	2.67	5.46	0.73
La Cabima	15	Tr = 1.25 años	6.12	122.10	123.16		123.31	0.005908	1.71	3.59	6.42	0.71
La Cabima	15	Tr = 2 años	9.08	122.10	123.32		123.52	0.005771	1.98	4.66	6.97	0.73
La Cabima	15	Tr = 5 años	13.43	122.10	123.52		123.78	0.005455	2.27	6.17	7.79	0.74
La Cabima	15	Tr = 10 años	16.39	122.10	123.64		123.93	0.005322	2.42	7.14	8.40	0.75
La Cabima	15	Tr = 20 años	19.35	122.10	123.75		124.07	0.005211	2.56	8.11	9.04	0.75
La Cabima	15	Tr = 50 años	23.40	122.10	123.91		124.25	0.004888	2.69	9.58	10.40	0.74
La Cabima	15	Tr = 100 años	26.46	122.10	124.02		124.38	0.004578	2.75	10.83	11.43	0.73
La Cabima	14	Tr = 1.005 años	2.76	122.10	122.81		122.93	0.006883	1.56	1.77	3.83	0.73
La Cabima	14	Tr = 1.05 años	4.25	122.10	122.99		123.13	0.007024	1.64	2.60	5.33	0.75
La Cabima	14	Tr = 1.25 años	6.12	122.10	123.15		123.30	0.006310	1.74	3.52	6.38	0.73
La Cabima	14	Tr = 2 años	9.08	122.10	123.30		123.51	0.006091	2.02	4.58	6.93	0.75

Froude number for the main channel.



## Cambio de la sección transversal Quebrada La Cabima.



Salida del modelo hidráulico HEC-RAS 6.4.1 para un periodo de retorno de 100 años, con caudal de  $26.46 \text{ m}^3/\text{s}$  y un nivel de agua máxima de 1.96 metros (cota de avenida máxima 124.23 msnm) y velocidad de flujo  $2.02 \text{ m/s}$ .

Profile Output Table - Standard Table 1

File Options Std. Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: Tr = 100 años River: Quebrada Reach: La Cabima

Reload Data

Reach	River Sta	Profile	Q Total ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area ( $\text{m}^2$ )	Top Width (m)	Froude # Chl
La Cabima	26	Tr = 20 años	19.35	122.27	123.95		124.11	0.000243	1.88	11.74	11.54	0.50
La Cabima	26	Tr = 50 años	23.40	122.27	124.12		124.29	0.000226	1.95	13.76	11.91	0.49
La Cabima	26	Tr = 100 años	26.46	122.27	124.23		124.41	0.000221	2.02	15.08	12.10	0.49
La Cabima	25	Tr = 1.005 años	2.76	122.27	122.91		122.97	0.000294	1.06	2.61	4.98	0.47
La Cabima	25	Tr = 1.05 años	4.25	122.27	123.09		123.16	0.000294	1.20	3.54	5.85	0.48
La Cabima	25	Tr = 1.25 años	6.12	122.27	123.24		123.33	0.000315	1.38	4.62	8.45	0.51
La Cabima	25	Tr = 2 años	9.08	122.27	123.43		123.54	0.000300	1.56	6.29	9.10	0.51
La Cabima	25	Tr = 5 años	13.43	122.27	123.67		123.81	0.000275	1.74	8.65	10.61	0.51
La Cabima	25	Tr = 10 años	16.39	122.27	123.82		123.96	0.000255	1.81	10.25	11.03	0.50
La Cabima	25	Tr = 20 años	19.35	122.27	123.95		124.11	0.000243	1.88	11.74	11.54	0.50
La Cabima	25	Tr = 50 años	23.40	122.27	124.12		124.29	0.000226	1.95	13.75	11.91	0.49
La Cabima	25	Tr = 100 años	26.46	122.27	124.23		124.41	0.000221	2.02	15.08	12.10	0.49
La Cabima	24	Tr = 1.005 años	2.76	122.27	122.91		122.97	0.000295	1.06	2.61	4.97	0.47
La Cabima	24	Tr = 1.05 años	4.25	122.27	123.09		123.16	0.000295	1.20	3.53	5.84	0.48
La Cabima	24	Tr = 1.25 años	6.12	122.27	123.24		123.33	0.000315	1.38	4.62	8.45	0.51
La Cabima	24	Tr = 2 años	9.08	122.27	123.43		123.54	0.000300	1.56	6.28	9.10	0.51
La Cabima	24	Tr = 5 años	13.43	122.27	123.67		123.81	0.000275	1.74	8.65	10.61	0.51
La Cabima	24	Tr = 10 años	16.39	122.27	123.81		123.96	0.000255	1.81	10.25	11.03	0.50

Total flow in cross section.



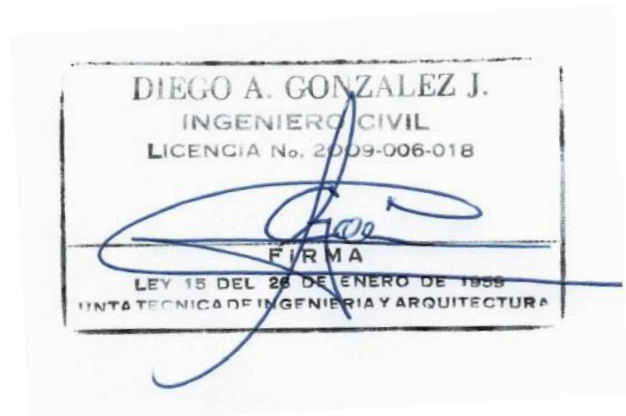
## CONCLUSIONES

El presente estudio demuestra como la hidrología da a la ingeniería las herramientas necesarias y metodología para analizar los regímenes de caudales medios y extremos (máximos) de las corrientes de agua en los tramos de influencia de las obras estructurales, zonas adyacentes a los cauces que requieren de especial atención, desvíos, conducción y protección, entre otros.

El área de La Cabima, donde se construirá la Planta de Tratamiento, está ubicada en la parte alta de la subcuenca hidrográficas del río Chilibrillo, la cual no cuentan con una red de estaciones meteorológicas e hidrológicas, por lo que se consideraron las estaciones de las cuencas vecinas del río Juan Diaz y la cuenca entre los ríos Caimito y Juan Diaz, cuyo comportamiento tienen influencia dentro de la zona de estudio.

Los perfiles topográficos aguas abajo y aguas arriba, así como secciones transversales a diferentes elevaciones permitieron conocer la pendiente del eje hidráulico y factores geométricos para niveles altos de agua en el lugar donde se construirá la Planta de Tratamiento en La Cabima, ante la ocurrencia de crecidas máximas.

Se determinaron los caudales de crecidas máximas en las secciones transversales en la Quebrada La Cabima donde se construirá la Planta de Tratamiento, obteniendo así la cota de avenida máxima, para distintos periodos de retorno. Donde para un  $T_r = 100$  años, se obtuvo un caudal  $Q = 26.46 \text{ m}^3/\text{s}$ , alcanzando una cota de avenida máxima de 124.23 msnm, (es decir una altura de agua de 1.96 metros)





## **BIBLIOGRAFÍA.**

**VEN TE CHOW**, 1994, Hidráulica de Canales abiertos, McGRAW-HILL INTERAMERICANA, S.A., editora Martha Edna Suarez R.

**VEN TE CHOW, DAVID R. MAIDMENT, LARRY W, MAYS**, 1994, Hidrología Aplicada, McGRAW-HILL INTERAMERICANA, S.A., editora Martha Edna Suarez R.

**DAVID R. MAIDMENT**, Handbook of Hydrology, editor in chief, Copyright © 1996 by McGrawHill, Inc. All rights reserved. Printed in the United States of America.

**DIEGO GONZÁLEZ**, 2008, Análisis Regional de Crecidas Máximas en Panamá, Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. ETESA. Sitio web:

**DIEGO GONZÁLEZ**, 2010, Cálculo de caudal de crecidas. Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos hidráulicos – Universidad San Carlos de Guatemala (ERIS- USAC)

**A. LAO / A. PEREZ**, 2015, Generación de Curvas Intensidad – Duración - Frecuencia en la República de Panamá. Universidad Tecnológica de Panamá.

Applied Modeling in Catchment Hydrology, edited by Vijay P. Singh Department of Civil Engineering Louisiana State University Baton Rouge, Louisiana 70803, U.S.A.

Sistema de Análisis de Ríos (HEC-RAS) y Sistema de Modelado Hidrológico (HEC-HMS) del Centro de Ingeniería Hidrológica (CEIWR-HEC) del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU. Sitio web público oficial. Contacto. HEC@usace.army.mil.

Ministerio de Ambiente de la República de Panamá, oficina principal. Calle Diego Domínguez, Edif. 804 Albroom, Ancón, Panamá, sitio web: <https://www.miambiente.gob.pa>

Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá “Ingeniero Ovigildo Herrera Marcucci (IMHPA), sitio web: <https://www.imhpa.gob.pa/es/>

**CICH**. 2018. Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Plan de Acción Inmediata para el desarrollo humano, apoyo a la producción y manejo ambiental.